

UNIVERSITE DU QUEBEC

MEMOIRE

PRESENTE A

L'UNIVERSITE DU QUEBEC A TROIS-RIVIERES

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAITRISE EN PSYCHOLOGIE

PAR

SERGE COUTURE

IMPLICATION DE L'AIRE SUPRASYLVienne LATERALE

DANS L'ENGRAMMATION NERVEUSE CHEZ LE CHAT

JANVIER 1981

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

Sommaire

Le but de la présente recherche est de déterminer le rôle d'une région du gyrus suprasylvien, l'aire suprasylvienne latérale (SSL), dans la réception et le transfert interhémisphérique de l'information visuelle. En d'autres termes, il s'agit de vérifier si des apprentissages de discrimination visuelle se retrouvent dans l'hémisphère intact chez le chat chiasmatomisé et dont le SSL a été détruit. De plus, de nouveaux apprentissages effectués chez le chat à cerveau divisé seraient restreints à l'hémisphère stimulé (absence de transfert interhémisphérique).

Pour ce faire, des chats ayant subi une section du chiasma optique et une ablation de l'aire SSL sont soumis à des apprentissages de discrimination visuelle dans une boîte de type "Thompson" et leur capacité d'apprentissage et de transfert interhémisphérique est évaluée après une section additionnelle du corps calleux.

Les résultats obtenus indiquent 1) qu'il n'y a pas de différence significative entre les apprentissages exécutés avec l'hémisphère intact et ceux effectués avec l'hémisphère lésé; 2) que le transfert interhémisphérique évalué de l'hémisphère intact au côté lésé s'avère détérioré alors que, dans la direction opposée, il est intact. D'autre part,

lorsque des apprentissages nouveaux sont effectués après la transection calleuse, la capacité de transfert interhémisphérique est abolie dans les deux sens.

Ces résultats indiquent donc que l'aire suprasylvienne latérale semble importante dans la réception et le transfert interhémisphérique de l'information visuelle grâce à ses riches connexions calleuses.

Table des matières

| | |
|---|----|
| Introduction..... | 1 |
| Chapitre premier - Contexte théorique et expérimental.. | 4 |
| Chapitre II - Description de l'expérience..... | 15 |
| Les sujets..... | 16 |
| - Chirurgie et histologie..... | 16 |
| Appareil d'expérimentation..... | 18 |
| Les stimuli..... | 18 |
| Procédure d'expérimentation..... | 21 |
| Déroulement de l'expérience..... | 22 |
| Chapitre III - Analyse des résultats..... | 25 |
| Résultats..... | 29 |
| Chapitre IV - Discussion des résultats..... | 47 |
| Conclusion..... | 55 |
| Appendice A - Table de hasard de Gellerman..... | 58 |
| Appendice B - Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes lors de chacune des sessions d'apprentissage et de transfert..... | 60 |
| Remerciements..... | 86 |
| Références..... | 87 |

Introduction

Depuis la découverte d'une région corticale située au-dessus du sulcus suprasylvien, appelée aussi aire de Clare-Bishop (Clare et Bishop, 1954), un grand nombre d'études se sont attardées à cerner la contribution de cette région à la fonction visuelle. Ainsi, de nombreux travaux anatomiques et électrophysiologiques (Heath et Jones, 1972; Hubel et Wiesel, 1969; Shoumura, 1972; Spear et Baumann, 1975) ont permis de confirmer sans l'ombre d'un doute l'implication visuelle de cette région. Plus récemment, la neuroanatomie a permis de montrer non seulement la richesse des voies afférentes et efférentes (Sprague et al., 1977) mais aussi la subdivision de cette région en sous-régions dont l'importance visuelle réelle demeure encore inconnue (Palmer et al., 1977). Du côté comportemental, les résultats obtenus jusqu'à présent semblent attribuer à la région suprasylvienne un rôle prépondérant dans la réception et l'intégration des inputs visuels (Baumann et Spear, 1977). Elle serait de plus responsable du transfert interhémisphérique puisqu'elle se trouve riche en fibres calleuses (Berlucchi, 1972). Cependant, les auteurs s'entendent très peu sur la partie de l'aire suprasylvienne impliquée. Est-ce la région suprasylvienne latérale (SSL) telle que l'entendent Berlucchi et al. (1979), ou encore les aires 7, 21 ou encore celles-ci

prises ensemble? Nous savons actuellement que des lésions circonscrites à l'aire suprasylvienne latérale (SSL) chez le chat chiasmatomisé entraînent un déficit léger dans la capacité de transfert interhémisphérique (Turcotte et al., 1978), alors que des lésions impliquant le SSL et les aires 7 et 21 abolissent complètement ledit transfert (Berlucchi et al., 1979). Bien que les résultats précités semblent indiquer que le gyrus suprasylvien dans son ensemble est impliqué dans le transfert interhémisphérique visuel, certaines lacunes subsistent, à savoir qu'aucun auteur n'a mesuré le transfert chez l'animal chiasmatomisé qui avait une lésion suprasylvienne latérale avec une transection calleuse. Une telle préparation permettrait en effet de démontrer le rôle de l'aire suprasylvienne latérale comme 1) l'aire de réception des inputs visuels trans-calleux; 2) le site d'intégration de l'engramme nerveux. La présente étude veut donc clarifier ces deux points en utilisant la préparation précédemment décrite.

Chapitre premier

Contexte théorique et expérimental

Le corps calleux est la principale structure commissurale reliant les deux hémisphères cérébraux chez les mammifères (Gazzaniga, 1970; Sperry, 1961). Cette commissure se retrouve normalement chez la plupart des espèces corticalisées et est constituée d'un grand nombre de fibres blanches dont la densité et le diamètre varient d'une espèce à l'autre. Ainsi, chez l'homme, il existe 2×10^8 fibres calleuses (Blinkov et Chernyshev, cité par Doty et Negrao, 1973; Tomasch, 1954), alors que chez le chat (Blinkov et Glezer, 1968), il y a cinq millions de fibres reliant les différentes aires corticales des deux hémisphères. Le diamètre des fibres calleuses varie autour de deux microns (Bishop et Smith, 1964; Tomasch, 1954).

Le corps calleux se subdivise en trois parties importantes (Sunderland, 1940): les fibres frontales, les fibres temporo-pariétales et les fibres occipitales. Les fibres frontales se retrouvent dans le genou du corps calleux et le tiers antérieur; les fibres temporales et pariétales se concentrent surtout dans le tiers moyen; et enfin, les fibres occipitales se trouvent dans le tiers postérieur et le splénium. Cette dernière partie retient davantage notre attention car chez le chat, le tiers postérieur du corps calleux contient

les fibres visuelles qui acheminent l'information provenant des régions corticales.

Chez le chat normal, l'acheminement de l'information visuelle débute à la rétine, croise partiellement au niveau du chiasma optique, emprunte les voies thalamo-corticales et se termine dans le cortex visuel. Ceci permet à l'animal d'avoir la représentation entière du champ visuel, rendant possible ainsi l'intégration de l'information perceptuelle. Au niveau cortical, le champ visuel est retrouvé à au moins quatre endroits différents. Ces régions qui possèdent des subdivisions cytoarchitectoniques bien précises, sont les aires 17, 18 et 19 localisées dans le gyrus latéral de l'aire suprasylvienne appelée aussi Clare-Bishop, située dans le gyrus suprasylvien (Berlucchi et al., 1972; Hubel et Wiesel, 1965, 1969; Sanides et Hoffman, 1969); cette dernière se subdivisant en sous-régions selon leur intégrité rétinotopique (Palmer et al., 1977). De même, pour ces différentes régions corticales représentant le champ visuel, il existe des interrelations entre elles au sein d'un même hémisphère (voir figure 1). Chacune de ces aires visuelles projette mutuellement des voies homotopiques et hétérotopiques qui sont constituées d'axones cellulaires (voir figure 2) (Berlucchi, 1972; Garey et al., 1968; Hubel et Wiesel, 1965; Shoumura et Itoh, 1972; Wilson, 1968). En outre cette représentation du champ visuel au niveau des aires corticales se trouve alimentée par les fibres ganglionnaires rétiniennes

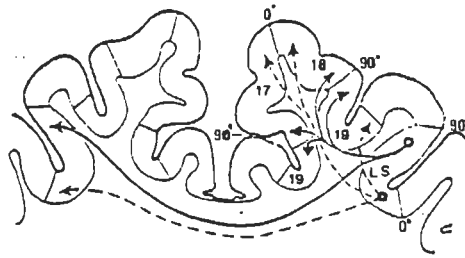


Fig. 1 - Organisation anatomique des connexions corticales partant de l'aire suprasylvienne latérale (LS).
(Tiré de Heath et Jones, 1970).

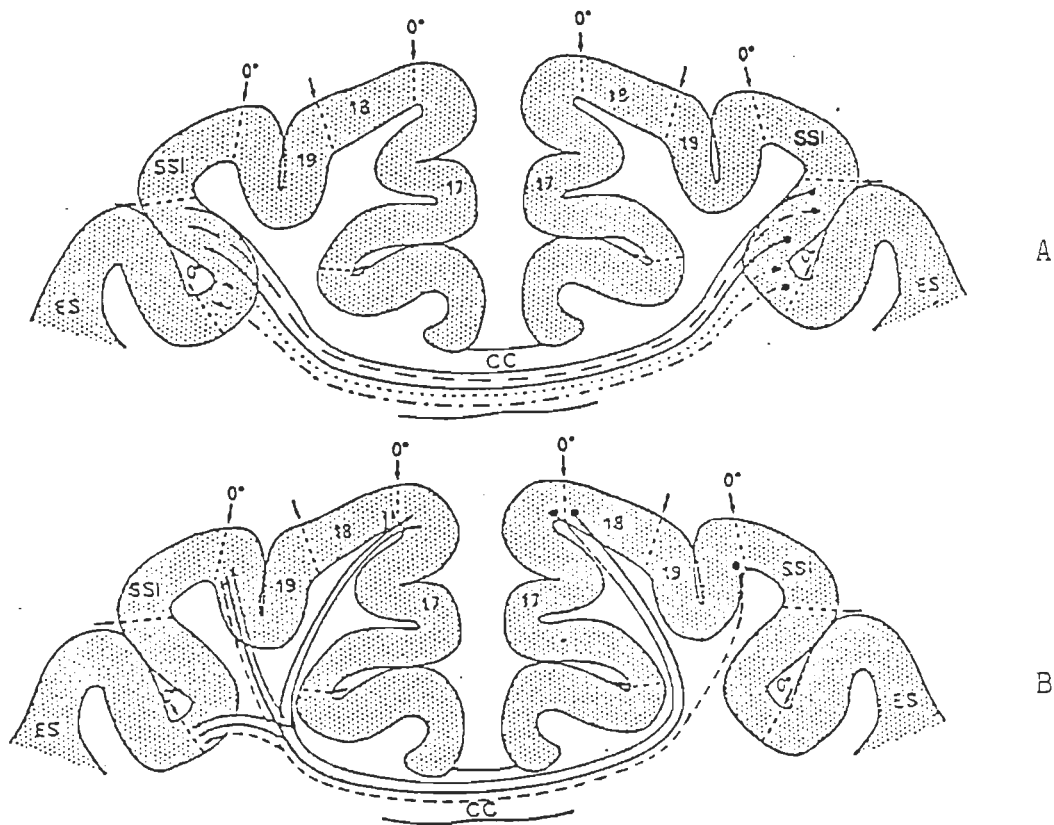


Fig. 2 - Schéma anatomique montrant l'organisation des connexions calleuses entre les aires visuelles du cortex du chat. A) Projections calleuses de l'aire suprasylvienne latérale à l'aire controlatérale correspondante. B) Projections calleuses des aires 17, 18 et 19 aux aires controlatérales correspondantes et à l'aire suprasylvienne latérale controlatérale (Tiré de Berlucchi, 1972)

(Polyak, 1957) qui se croisent au niveau du chiasma optique (60-65% selon Sanderson et Sherman, 1971; Sprague et al., 1966). Ce croisement qui permet la division du champ rétinien (soit le côté ipsilatéral pour le champ temporal de la rétine et le côté controlatéral pour le champ nasal) peut suivre quatre voies possibles: la voie rétine - noyau géniculé dorso-latéral (NGDL), la voie rétine - noyau interlaminé du NGLd (MIN); celle de la rétine - prétectum et pulvinar latéral et la voie rétine - colliculus supérieur - pulvinar médian et inférieur (Diamond, 1976; Sprague et al., 1977). De plus, les projections thalamiques qui se distribuent dans le cortex visuel aux aires corticales 17, 18, 19 et suprasylvienne deviennent ipsilatérales à partir du thalamus (Garey et Powell, 1967; Graybiel, 1972; Heath et Jones, 1972; Rosenquist et al., 1974; Shoumura et Itoh, 1972; Wilson et Cragg, 1967). Il apparaît donc que le système visuel du chat, au moins du point de vue anatomique, semble bien documenté.

Au niveau comportemental, les études de Myers (1955) et de Sperry et al. (1956) ont permis de démontrer qu'une section du chiasma optique, tout en restreignant l'input rétinien à chaque hémisphère, permet toutefois de conserver la capacité de transfert d'une tâche de discrimination visuelle apprise en monoculaire. Par contre, une section additionnelle du corps calleux abolit tout transfert interoculaire d'une tâche

préalablement apprise (Myers, 1955, 1956, 1959; Sperry, 1959; Sperry et al., 1956). Le corps calleux apparaît donc, d'un point de vue fonctionnel, comme étant la voie anatomique la plus importante reliant les hémisphères cérébraux (Gazzaniga, 1970; Myers, 1956, 1959, 1961; Sperry et al., 1956). Ceci a été confirmé à plusieurs reprises dans les études ultérieures et les chercheurs admettent d'emblée l'importance fonctionnelle du corps calleux.

Les projections calleuses reliant les régions visuelles des deux hémisphères cérébraux étant bien connues, des études récentes se sont attardées à montrer l'implication des aires corticales dans la capacité de transfert interhémisphérique. Ainsi, Berlucchi et al. (1978b) effectuent sur des chats des ablations uni et/ou bilatérales dans les portions calleuses des aires 17, 18 et 19 après leur avoir sectionné le chiasma optique. Chaque animal est habitué pré-opératoirement à l'appareillage et à un simple stimulus lumineux en vision binoculaire et monoculaire. Ensuite, ils soumettent leurs chats, après une récupération post-opératoire complète, à des discriminations visuelles de formes plus complexes, et ce, alternativement avec chaque oeil, en maintenant l'autre masqué dans le but de vérifier le transfert interhémisphérique. De même, deux autres chats ayant subi le même type d'ablation précédemment décrite ont eu par la suite une section complète du corps calleux et de

la commissure antérieure pour être soumis finalement aux mêmes tâches de discrimination visuelle en monoculaire et ce, alternativement pour chaque oeil. La conclusion ressortant de cette étude est que les chats aux commissures intactes avec les lésions aux portions calleuses des aires 17, 18 et 19, transfèrent sans difficulté d'un côté à l'autre sans regard au site de la lésion. Par contre, les animaux ayant subi les sections commissurales en plus des lésions aux aires visuelles 17, 18 et 19 perdent la capacité de transfert peu importe le site lésé. Un autre groupe (Sprague et al., 1977) aboutit à une conclusion semblable à la précédente. Leurs chats ayant subi une ablation totale des aires 17 et 18 ont pu tout de même transférer l'information d'un hémisphère à l'autre lors de leur apprentissage monoculaire initial. Donc, ces études démontrent clairement que les aires 17, 18 et 19 ne sont pas impliquées dans le transfert interhémisphérique visuel et que d'autres régions corticales ont cette fonction.

L'aire suprasylvienne latérale (SSL) est une région riche en fibres calleuses et cortico-corticales (Berlucchi, 1972; Hubel et Wiesel, 1965; Palmer et al., 1977; Shoumura et Itoh, 1972) et en afférences thalamiques (Graybiel, 1972; Niimi et Sprague, 1970; Rosenquist et al., 1974; Shoumura et Itoh, 1972). Elle semble s'étendre plus loin que la paroi médiane du sulcus suprasylvien antérieur et médian décrite dans une étude antérieure de Clare et Bishop (1954). Les récentes études

de Heath et Jones (1970) et de Spear et Baumann (1975) prolongent cette région jusqu'au sulcus suprasylvien postérieur et ce, sur les deux parois du sulcus (Palmer et al., 1977). Cette région, agrandie par les récentes découvertes électrophysiologiques et anatomiques, devient susceptible d'être le site indispensable au transfert interhémisphérique visuel. Spear et Baumann (1979) rapportent que l'aire suprasylvienne latérale (SSL) semble impliquée dans la discrimination de formes. Essentially, les chats de cette étude ayant subi une ablation de l'aire 17, des aires 17 et 18 ou bien de 17, 18 et 19 montrent, après une récupération post-opératoire, des altérations fonctionnelles dans la discrimination lumineuse et de formes pour plusieurs unités cellulaires situées dans le cortex suprasylvien latéral. Cette étude électrophysiologique confirme donc l'importance de l'aire suprasylvienne latérale (SSL) dans le processus visuel.

Dans des études comportementales récentes, Berlucchi et al. (1979) entreprennent des travaux sur l'aire suprasylvienne latérale (SSL) dans le transfert interhémisphérique visuel. Les animaux chiasmatisés subissent unilatéralement une ablation des aires corticales 7, 20 et 21 attenantes à l'aire SSL, des portions de l'aire 19 et également l'aire suprasylvienne latérale (SSL). Soumis à différentes tâches de discrimination visuelle, les chats présentent des retards sévères

dans l'apprentissage avec l'hémisphère lésé et la capacité de transfert interoculaire des formes à discriminer est pauvre ou absente. Par contre, le côté normal ne présente aucun déficit lors de l'apprentissage et du transfert interhémisphérique visuel. Il se dégage de cette étude que le gyrus suprasylvien semble important dans la capacité de transférer visuellement de l'information d'un hémisphère à l'autre.

Cependant, l'étude de Berlucchi et al. (1979) ne définit pas précisément la région du gyrus suprasylvien spécifique au transfert. Une recherche de Turcotte et al. (1978) effectuée dans cette même période, s'intéresse particulièrement à cette question. Une étude comportementale est entreprise dans le but de déterminer la zone corticale essentielle au transfert. Les animaux chiasmatisés utilisés dans ces travaux subissent une ablation circonscrite unilatérale de l'aire syprasylvienne latérale (SSL) et sont soumis à des tâches de discrimination visuelle. Il se dégage de cette étude que la capacité d'apprentissage n'est pas altérée de manière significative. Il semble donc que l'hémisphère lésé conserve la capacité d'apprentissage. Concernant la capacité de transfert interhémisphérique visuel, il est rapporté que le transfert n'est pas aboli chez les animaux lorsque celui-ci s'effectue dans la direction de l'hémisphère lésé au côté intact. Par contre, cette capacité devient détériorée lorsque le transfert s'effectue

du côté intact au côté lésé (Turcotte et al., 1978).

Alors, la possibilité que le site d'intégration du mécanisme de transfert soit dans le gyrus suprasylvien devient plus plausible. Cependant, les altérations fonctionnelles dans la discrimination visuelle produites par les ablations décrites dans les études précitées suggèrent que l'aire suprasylvienne latérale (SSL) peut jouer un rôle dans l'emménagement de l'engramme nerveux nécessaire avant la phase de transfert. Cependant, ces études ne se sont pas attardées à l'étude spécifique de l'aire SSL dans le rôle du transfert interhémisphérique visuel, car celle-ci était souvent associée au niveau des lésions aux aires 7, 19 et 21. Il semble donc que les sites corticaux de réception et d'intégration des inputs transcalloux ne soient pas complètement connus. Cependant, les auteurs des études précitées s'accordent pour attribuer à la région suprasylvienne ces deux rôles. Dans le présent travail, nous allons vérifier comportementalement le rôle spécifique d'une partie de la région suprasylvienne, soit la zone suprasylvienne latérale (SSL), dans la capacité de transfert interhémisphérique avant et après la section du corps calleux.

Hypothèses

Après un apprentissage de tâches de discrimination visuelle effectué en vision monoculaire chez des chats chiasmatisés ayant subi une ablation de l'aire suprasylvienne latérale, il est postulé:

1. Que l'engramme nerveux se retrouvera dans l'hémisphère controlatéral intact grâce à l'intégrité du corps calleux;
2. que la section additionnelle du corps calleux va restreindre l'engramme à l'hémisphère stimulé.

Si l'hypothèse s'avère vraie, l'engramme se déposera dans les hémisphères simultanément grâce à l'intégrité du corps calleux. Ainsi, l'apprentissage exécuté avec l'hémisphère lésé se retrouvera dans l'hémisphère intact lors du test de transfert. Par contre, l'apprentissage subi du côté intact ne se retrouvera pas du côté lésé étant donné l'absence de l'aire suprasylvienne latérale. Lors des mesures effectuées chez le chat à cerveau divisé complet, le transfert ne s'effectuera ni dans un sens ni dans l'autre. Les hémisphères étant séparés, l'information visuelle restera du côté stimulé.

Chapitre II

Description de l'expérience

Les sujets

La présente étude utilise trois chats adultes mâles pesant entre 3 et 5 kg et ayant déjà servi à une étude antérieure. Tout au long de l'expérimentation, les chats sont installés dans des cages individuelles et sont nourris et soignés par un groupe restreint de personnes: les préposés aux soins animaliers et les expérimentateurs.

Chirurgie et histologie

Les animaux ont subi leur intervention chirurgicale dans des conditions d'asepsie partielle. Ils reçoivent une injection intra-musculaire (i.m.) d'atropine 1% (0.2 mg/kg) dans le but de prévenir les sécrétions salivaires et bronchiques. Ensuite, les animaux sont anesthésiés par injection i.m. d'un mélange de chlorhydrate de kétamine (Kétaset, 10 mg/kg) et d'Atravet (10 mg) et sont installés dans un appareil de contention pour maintenir fixe la boîte crânienne de l'animal. Un microscope binoculaire Zeiss à dissection (modèle VI, agrandissement 40x) est employé pour effectuer de visu les délicates étapes opératoires dans le cerveau.

Dans la première étape, les fibres optiques nasotemporales sont sectionnées mid-sagittalement selon l'approche

transbuccale décrite par Myers (1955). Par la suite, l'ablation de l'aire suprasylvienne latérale (SSL) est effectuée selon la technique décrite par Sperry (1968) et Trevarthen (1972). Brièvement, la lésion corticale est effectuée par le procédé d'aspiration subpiaie après l'ouverture de la calotte crânienne au-dessus de la région délimitée. Finalement, la commissure corticale calleuse est sectionnée dans sa partie médiane et postérieure sur un plan mid-sagittal selon la technique utilisée par Trevarthen (1972).

Après que les animaux ont complété les épreuves comportementales, ceux-ci sont euthanasiés avec une surdose de Nembutal et perfusés par le coeur avec une solution saline suivie de la formaline (9%). Les cerveaux sont ensuite prélevés et fixés dans la paraffine pour être sectionnés dans un plan frontal (épaisseur: 20 microns). Les sections sont colorées au Klüver-Barrera de façon à délimiter l'étendue des lésions. Finalement, les lésions corticales sont reconstituées et projetées sur des surfaces standards de cerveau dessinées qui contiennent en détail les localisations des aires corticales. Ces dites aires du cortex sont désignées et définies selon la nomenclature utilisée dans les travaux de Tusa et al. (1975) et Palmer et al. (1977) et illustrées selon les modèles proposés par Sprague et al. (1977).

Appareil d'expérimentation

Le type d'appareil utilisé pour effectuer l'entraînement des animaux est décrit de façon détaillée dans les études de Berlucchi et Marzi (1970). Brièvement, la boîte de conditionnement Thompson (voir figure 3) comprend le compartiment de départ (38 cm x 46 cm x 42 cm) où l'animal se trouve en attente tout en étant isolé des stimuli; le compartiment central (60 cm x 46 cm x 42 cm) où l'animal fait la prise de décision entre deux portes à battant côte à côte et où se trouvent représentés et illuminés les deux stimuli. Finalement, le dernier espace (32 cm x 46 cm x 42 cm) de l'appareil est réservé pour la sortie de l'animal où il reçoit la récompense le cas échéant. Le renforcement utilisé dans les cas de bonnes réponses est de la nourriture (morceaux de foie ou de thon).

Les stimuli

Les stimuli servant aux tâches de discrimination visuelle (voir figure 4) sont constitués de figures noires sur fond blanc translucide. La surface noire ainsi que la luminosité sont semblables pour chaque ensemble de stimuli. Ces plaques de discrimination sont insérées à l'intérieur des portes à battant et couvrent la surface entière de ces dernières. L'illumination des stimuli provient d'une ampoule électrique (intensité: 40 W) située dans le couloir de sortie au-dessus de la porte.

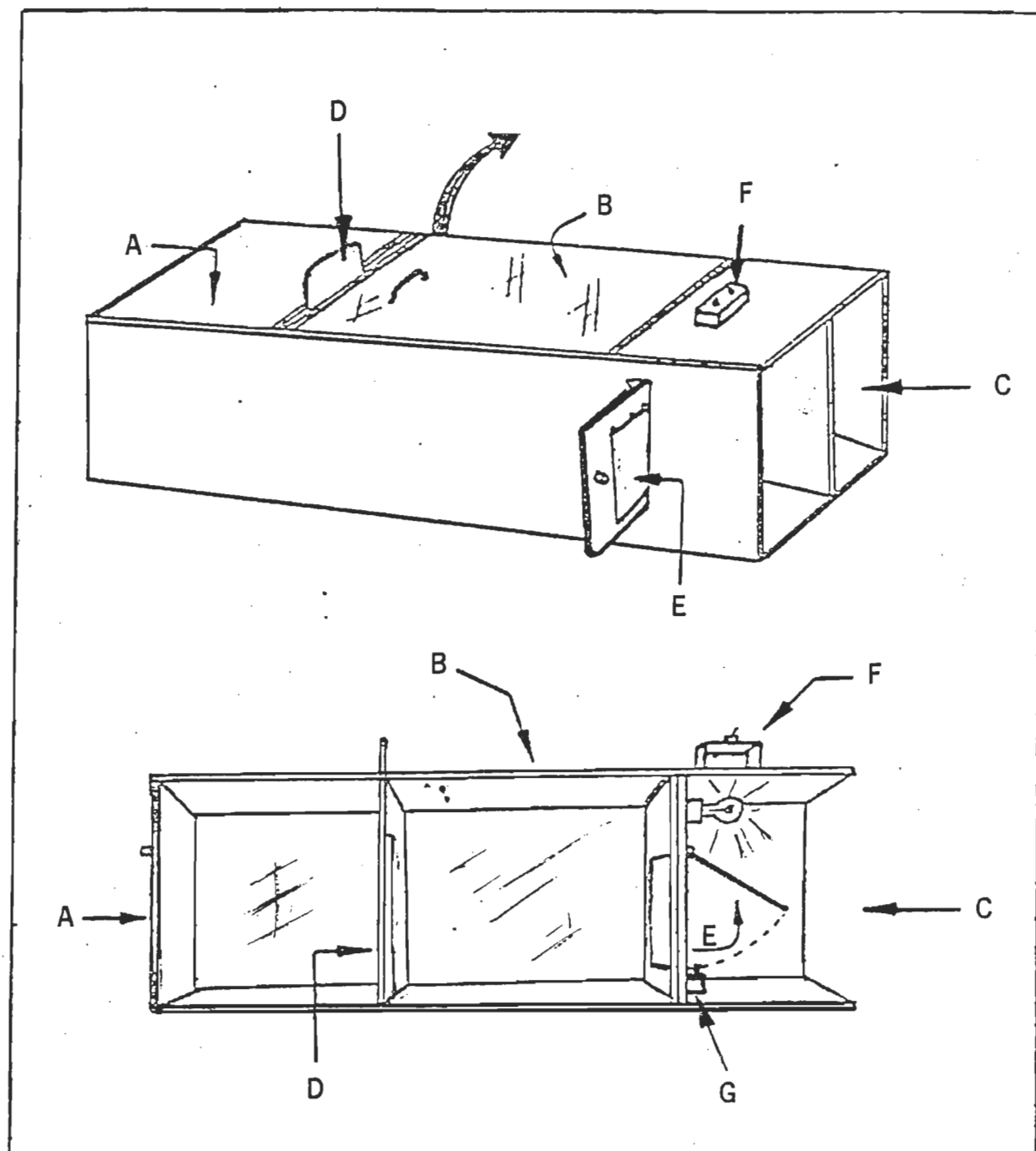


Fig. 3 - Schéma de l'appareil d'expérimentation: A) chambre de départ; B) panneau supérieur sur charnières; C) chambre d'arrivée; D) porte guillotine; E) porte stimulus; F) boîte de contrôle manuel des lumières; G) verrou de la porte stimulus.

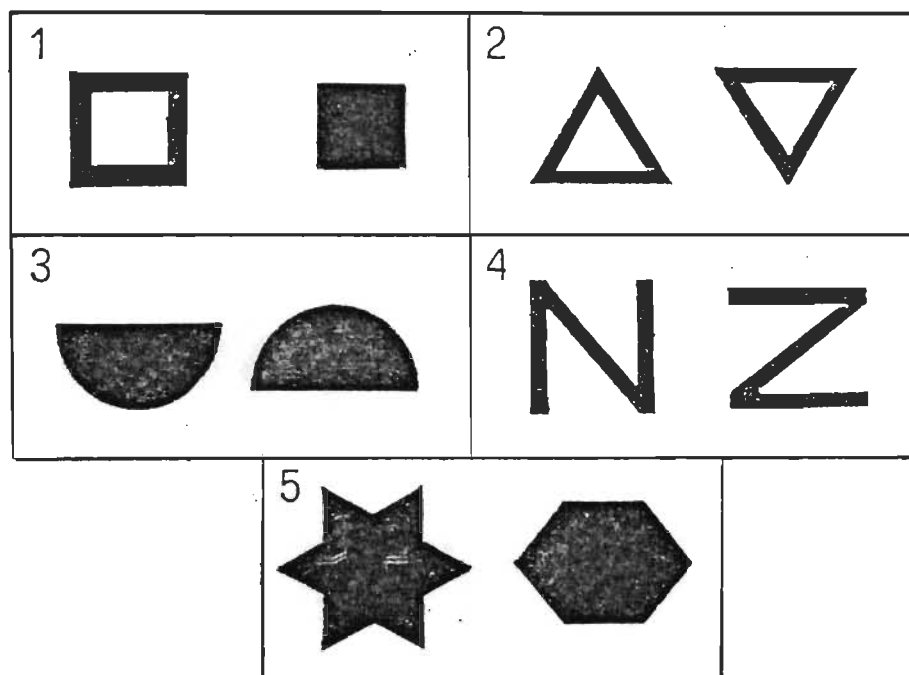


Fig. 4 - Paires de stimuli utilisées comme planches de discrimination visuelle. Les stimuli de gauche ont une polarité positive et ceux de droite ont une polarité négative.

La présentation des stimuli à l'animal s'effectue en vision monoculaire. Cette dernière est facilitée par l'utilisation d'une lentille sclérotique opaque (plastique physiologique noir) recouvrant entièrement un des deux yeux de l'animal lors de ses séances d'apprentissage. L'exposition des stimuli se fait selon la séquence décrite par les tables de hasard de Gellerman (1933, voir appendice A). Cette séquence présente alternativement à droite et à gauche le stimulus positif. Dans une session de quatre blocs de dix essais, le stimulus positif se retrouve généralement vingt fois en position

droite et à la gauche pour les vingt autres essais; ceci étant dans le but de ne point provoquer chez l'animal toute habitude pouvant influencer l'apprentissage.

Procédure d'expérimentation

Les sessions d'apprentissage sont quotidiennes au rythme de six jours/semaine et à raison de 40 essais consécutifs. L'entraînement s'effectue en vision monoculaire et se poursuit jusqu'à l'atteinte du critère final de réussite, soit deux sessions consécutives de 40 essais avec une performance égale ou supérieure à 36 bonnes réponses (90%). Lorsque le critère est atteint, l'oeil entraîné est recouvert avec la lentille opaque et l'oeil naïf est soumis à son tour à l'apprentissage de discrimination visuelle pour se poursuivre jusqu'à l'atteinte du critère final. Cette procédure est appliquée pour chacune des paires de stimuli présentées à l'animal.

Les animaux sont distribués au hasard selon deux modalités. La constitution de celles-ci s'effectue selon le critère suivant: la direction dans laquelle l'apprentissage et le transfert se fait après que l'animal ait subi une ablation unilatérale de l'aire suprasylvienne latérale (SSL). Nous retrouvons ainsi deux situations expérimentales et chacun des animaux fait partie de celles-ci:

Modalité A: apprentissage avec l'hémisphère controlatéral à la lésion et transfert à l'hémisphère ipsilatéral à la lésion (intact à lésé).

Modalité B: apprentissage avec l'hémisphère ipsilatéral à la lésion et transfert à l'hémisphère controlatéral à la lésion (lésé à intact).

Une particularité s'ajoute à chacune de ces situations en divisant la procédure en deux étapes principales:

- 1) l'apprentissage initial pour les animaux de chacune des modalités se fait lorsque ceux-ci ont le corps calleux intact;
- 2) un second apprentissage nouveau est effectué avec des stimuli différents pour chaque modalité après la section du corps calleux.

Déroulement de l'expérience

Au départ, l'animal naïf se familiarise avec le local et l'appareil d'expérimentation décrit auparavant. Il explore la "boîte de Thompson" sans la présence des stimuli dans les portes qui sont déverrouillées.

Par la suite, l'animal est soumis à une tâche de discrimination visuelle simple. Tous les chats effectuent un apprentissage de discrimination noir - blanc en vision binoculaire et monoculaire. Cette étape permet essentiellement à l'animal de s'habituer concrètement à la nouvelle condition que constitue le recouvrement d'un oeil avec une lentille opaque. Ensuite, les chats subissent une section mid-sagittale du chiasma

optique dans le but de restreindre l'input visuel rétinien à un seul hémisphère (Myers, 1955). Après une période de récupération post-opératoire de dix jours, les animaux sont réentraînés successivement en binoculaire et en monoculaire à la tâche noir - blanc pour éviter les difficultés soulevées par Butler (1968). Il soutient qu'un animal ayant subi une section du chiasma optique éprouve habituellement de la confusion lors de l'apprentissage en vision monoculaire à cause d'une incoordination du mouvement des yeux. Selon cet auteur, le surapprentissage de cette tâche permet à l'animal d'utiliser de nouvelles alternatives.

Cette étape franchie, l'animal subit la lésion unilatérale de l'aire suprasylvienne latérale (SSL) droite. Après une période récupératoire de 30 jours, l'animal est de nouveau soumis à la situation noir - blanc qui lui est familière. Les critères obtenus, il est alors proposé à l'animal deux nouvelles tâches de discrimination visuelle plus complexes dans la forme (voir figure 4, nos 1 et 2). Les apprentissages s'effectuent en vision monoculaire grâce à la lentille opaque et se poursuivent jusqu'à l'atteinte du critère final de réussite. L'animal est soumis à une tâche de discrimination visuelle différente, soit avec l'oeil du côté de l'hémisphère lésé, soit avec celui du côté intact.

Cette nouvelle étape terminée et avant de procéder à l'évaluation du taux de transfert interhémisphérique des apprentissages effectués monoculairement, il est pratiqué chez les animaux une section mid-sagittale du corps calleux. Après une période de recouvrement post-opératoire, chaque animal est soumis aux mêmes stimuli utilisés pré-opératoirement, mais avec l'oeil non entraîné dans le but de vérifier la qualité du transfert interhémisphérique d'une tâche de discrimination visuelle.

Finalement, la dernière étape consiste à soumettre les animaux à d'autres apprentissages de discrimination visuelle (voir figure 4, nos 3, 4, 5) qui sont accomplis monoculairement avec l'oeil ipsilatéral ou controlatéral à la lésion de l'aire suprasylvienne latérale (SSL). Les critères atteints, une vérification immédiate se fait avec le second oeil naïf afin de déterminer la qualité du transfert interhémisphérique visuel.

Chapitre III

Analyse des résultats

L'évaluation de la capacité d'apprentissage et du transfert interhémisphérique est habituellement mesurée, pour une tâche de discrimination visuelle apprise par le chat, en comparant l'entraînement (respectif pour les deux yeux) déterminé par l'atteinte d'un critère arbitraire d'apprentissage. Les deux mesures d'estimation du transfert utilisées le plus couramment sont celles qui comparent dans une première étape, la performance initiale (PI) de l'oeil entraîné pour la première fois à l'apprentissage d'une tâche de discrimination visuelle en regard de sa performance obtenue pour le deuxième oeil soumis à la même tâche; et, dans un deuxième temps, en comparant le nombre d'essais ou d'erreurs cumulés (TE) au moment de l'obtention du critère final déterminé par les deux séquences successives d'au moins 36 essais réussis non consécutifs sur 40 (90% de réponses correctes).

Cependant, comme souligné par Berlucchi et al. (1978a, 1978b), certaines considérations a priori suggèrent que les méthodes habituelles de la mesure du transfert interoculaire peuvent être influencées par des facteurs extrinsèques (ex.: dommages neurologiques, difficulté de la tâche, motivation de l'animal à chacune des sessions, etc.) et peuvent se révéler imprécises, surtout chez les chats ayant subi

une section du chiasma optique et/ou une ablation plus ou moins étendue des centres visuels supérieurs. Ainsi, le sectionnement du chiasma optique restreignant l'entrée de l'information visuelle de chaque oeil à son hémisphère ipsilatéral, peut provoquer des asymétries de performance lorsque l'habileté de traitement de l'information visuelle pour chacun des hémisphères de l'animal est différente. Ces asymétries de performance peuvent s'additionner ou se soustraire aux valeurs véritables du transfert interhémisphérique, surtout lorsque le cortex visuel est endommagé unilatéralement. Afin de diminuer l'influence des considérations a priori pouvant refléter une diminution temporaire de l'efficacité du système visuel plutôt qu'une absence de transfert, les mêmes auteurs (Berlucchi et al., 1978a, 1978b, 1979) proposent alors l'utilisation d'une méthode plus sensible pour analyser les performances de l'animal en plus de celle décrite précédemment.

Ainsi, Berlucchi et al. (1978a, 1978b, 1979) proposent la quantification du taux de transfert interoculaire comme méthode d'analyse. Cette méthode s'inspire de la formule de Murdock (1957). Le transfert se traduit selon la formule suivante:

$$\text{transfert} = \frac{A - B}{B + A} \times 100$$

où A représente le nombre d'essais ou d'erreurs du premier oeil, et B, celui du second oeil. Le transfert devient

négatif lorsque la cote du deuxième oeil est meilleure (plus élevée) que celle du premier et devient positif dans le cas contraire. Dans le cas où les performances des deux yeux sont identiques, le transfert égale zéro. Cependant, une cote minimale établie (nombre d'essais réussis ou d'erreurs obtenues) doit être supérieure pour le deuxième oeil comparativement au premier, afin qu'il soit possible d'établir la présence d'un transfert interhémisphérique. La performance du deuxième oeil se doit d'être au moins 1.25 fois supérieure en essais réussis (ou en erreurs obtenues) à celle du premier oeil (Berlucchi, 1978a, 1978b; Murdock, 1957). Afin de rendre nos résultats comparables à ces études précitées, le même critère sera utilisé.

Les résultats obtenus dans la présente étude seront analysés selon trois mesures différentes: A) nombre d'erreurs survenues lors de la session initiale (PI) de 40 essais pour le premier et le deuxième oeil; b) le nombre d'erreurs commises (TE) jusqu'à l'atteinte du critère final nous permettant ainsi d'observer l'habileté du sujet à atteindre un très haut niveau de performance; c) le calcul du taux de transfert interhémisphérique à deux moments différents: 1. lors de la session initiale; 2. lors de l'atteinte du critère final. Finalement, les résultats seront soumis à une vérification statistique avec un test "t" unidirectionnel ("one tailed") en utilisant

une analyse sur des mesures pairées pour en dégager une signification s'il y a lieu.

Résultats

L'analyse des résultats évalue la capacité d'apprentissage et de transfert interhémisphérique de tâches visuelles discriminatives apprises en vision monoculaire par trois chats chiasmatisés qui ont subi par la suite une lésion unilatérale droite de l'aire suprasylvienne latérale (SSL) et la section du corps calleux. L'analyse des résultats tient compte également de la direction dans laquelle l'apprentissage s'effectue et de l'effet de celle-ci sur le taux de transfert interhémisphérique. En outre, les comparaisons statistiques entre les différentes situations lors des apprentissages nous obligent à utiliser la méthode du "t" unidirectionnel avec des mesures pairées ou non pairées selon les données obtenues à chaque modalité.

Apprentissage initial effectué avant la callosotomie (pré-calleux)

Cet apprentissage initial s'effectue avant même que le corps calleux soit sectionné, mais après l'ablation unilatérale de l'aire suprasylvienne latérale droite. Les animaux apprennent tantôt avec l'hémisphère lésé, tantôt avec l'intact.

Tableau 1

Résultats individuels de l'apprentissage initial
avant la section du corps calleux pour
les sujets des deux modalités

| Chats | Hémisphère intact Modalité A | | Hémisphère lésé Modalité B | |
|------------|---------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|
| | PI | TE | PI | TE |
| CB 18 (2)* | 19 | 308 | (1) 18 | 113 |
| CB 19 (1) | 22 | 26 | (2) 23 | 108 |
| CB 30 (1) | <u>15</u> | <u>68</u> | (2) <u>16</u> | <u>32</u> |
| \bar{X} | 18.67 | 134 | 19 | 84.33 |

* Le chiffre entre parenthèses indique le numéro de la discrimination (voir figure 4).

Un test "t" est appliqué aux résultats illustrés au tableau 1. Ces données révèlent qu'il n'existe pas de différence significative pour les résultats obtenus à la performance initiale (PI) et au nombre d'erreurs (TE) compilé jusqu'à l'atteinte du critère final (erreurs du critère final inclus dans le total de TE). Ainsi, pour l'oeil apprenant initialement une tâche visuelle discriminatoire avec un hémisphère, la moyenne et l'écart-type pour la performance initiale (PI) sont de 18.67 ± 3.51 pour les 40 essais de l'oeil du côté de l'hémisphère intact, comparativement à la moyenne de 19 ± 3.61 pour les 40 essais initiaux de l'oeil du côté lésé ($t = -.50$ pour $dl = 2$, N.S.). De même, pour le nombre d'erreurs (TE) cumulé

jusqu'à l'atteinte du critère final, les animaux obtiennent en moyenne de part et d'autre 134 ± 152.14 pour l'hémisphère intact et 84.33 ± 45.39 pour l'apprentissage effectué avec l'hémisphère lésé ($t = .62$ pour $dl = 2$, N.S.).

Il semble donc que la capacité d'apprentissage initial n'est pas affectée par la lésion suprasylvienne latérale, étant donné les performances équivalentes des deux hémisphères. Ainsi, l'aire suprasylvienne latérale (SSL) n'apparaîtrait pas comme une région corticale importante dans la capacité d'apprentissage des formes visuelles.

Transfert après la section du corps calleux

La capacité de transfert interhémisphérique chez les animaux est mesurée selon les performances fournies séparément par les deux yeux pour une même tâche de discrimination apprise en vision monoculaire. Le taux de transfert interhémisphérique déterminé selon la formule de Murdock (1957) permet de comparer les performances d'apprentissage de l'hémisphère intact à ceux de l'hémisphère lésé.

Les résultats obtenus pour la performance initiale (PI) et le nombre d'erreurs (TE) cumulé jusqu'à l'atteinte du critère final sont fournis au tableau 2. Les indices de transfert calculés selon la formule de Murdock (1957) pour les données du tableau 2, se retrouvent au tableau 3.

Tableau 2

Résultats individuels d'apprentissage et de transfert
interhémisphérique des sujets soumis initialement
aux tâches de discrimination visuelle
avant la section du corps calleux

| Chats | Hémisphère intact Entraîné en premier Modalité A | | | | Hémisphère lésé Entraîné en premier Modalité B | | | |
|-----------|--|-------------|-----------|-------------|--|------------|-----------|------------|
| | PI | | TE | | PI | | TE | |
| | Oeil 1 | - 2 | Oeil 1 | - 2 | Oeil 1 | - 2 | Oeil 1 | - 2 |
| CB 18 | 19 | - 8 | 308 | - 80 | 18 | - 13 | 113 | - 57 |
| CB 19 | 22 | - 16 | 26 | - 64 | 23 | - 1 | 108 | - 5 |
| CB 30 | <u>15</u> | - <u>12</u> | <u>68</u> | - <u>17</u> | <u>16</u> | - <u>3</u> | <u>32</u> | - <u>4</u> |
| \bar{X} | 18.67 | 12 | 134 | 53.67 | 19 | 5.67 | 84.33 | 22 |

Tableau 3

Résultats individuels de transfert interhémisphérique
visuel calculés selon la formule de Murdock
pour les deux modalités de sujets

| Chats | Indice de transfert en pourcentage | | | |
|-------|--|--------|--|------|
| | Hémisphère intact Entraîné en premier Modalité A | | Hémisphère lésé Entraîné en premier Modalité B | |
| | PI | TE | PI | TE |
| CB 18 | 40.8 | 58.8 | 16.1 | 32.9 |
| CB 19 | 15.8 | - 42.2 | 91.7 | 91.2 |
| CB 30 | 11.1 | 60.0 | 68.4 | 77.8 |

Il est constaté, lors de l'analyse des résultats avec mesures paires, qu'il n'existe pas de différence significative pour la performance initiale (PI) lorsque le transfert s'effectue du côté intact au côté lésé ($t = 2.84$, $dl = 2$, N.S.) ou bien de l'hémisphère lésé à l'intact ($t = 2.72$, $dl = 2$, N.S.). Cependant, le tableau 3 où sont indiqués les indices de transfert montre l'existence d'un transfert interhémisphérique pour les animaux CB 19 ($T = 91.8$) et CB 30 ($T = 68.4$). La performance du deuxième oeil serait respectivement 23 fois et 5.3 fois supérieure à la performance initiale (PI) du premier oeil apprenant avec l'hémisphère lésé pour la même tâche discriminative. Quoique le transfert semble mieux s'effectuer du côté lésé au côté intact pour la performance initiale (PI), l'ensemble des résultats confirment les études antérieures en ce sens qu'il n'existe habituellement pas de différence significative pour la performance initiale (PI), que l'animal apprenne en premier avec le côté intact ou bien avec l'hémisphère lésé.

D'autre part, le tableau 2 nous fournit également les résultats pour le nombre d'erreurs (TE) obtenu jusqu'à l'atteinte du critère final. L'analyse des résultats démontre l'existence de différences non significatives pour cette mesure lorsque les animaux apprennent avec l'hémisphère intact en premier et transfèrent l'information à l'hémisphère lésé

($t = 1.03$, $dl = 2$, N.S.). Par contre, cette même analyse fait ressortir l'existence de différences presque significatives pour le nombre d'erreurs (TE) cumulées jusqu'à l'atteinte du critère final ($t = 2.86$, $dl = 2$, $p = .054$) lorsque l'animal apprend du côté lésé en premier pour transférer à l'hémisphère intact pour une même tâche de discrimination visuelle (tableau 2, modalité B). Ces résultats semblent indiquer l'existence d'un transfert d'information qui s'est effectué de l'hémisphère lésé à l'intact en vision monoculaire lorsque le corps calleux était intact au moment de l'apprentissage initial. Ces données peuvent confirmer ainsi l'hypothèse de travail où il est fait mention que l'engramme se dépose seulement dans l'aire suprasylvienne latérale (SSL) du côté de l'hémisphère intact. Par contre, il est noté que le transfert ne s'effectue pas au côté lésé lorsque l'apprentissage initial est exécuté avec l'hémisphère intact, ce qui démontre que l'engramme nerveux perd de son efficacité dans l'hémisphère où l'aire suprasylvienne latérale (SSL) a été détruite.

Ceci semble être appuyé, au tableau 3, par les résultats qui indiquent pour TE des indices de transfert supérieurs lorsque l'entraînement se fait initialement du côté lésé avant la section du corps calleux. En outre, bien que l'apprentissage initial se faisant du côté intact en premier soit relativement bon pour CB 18 et CB 30, nous retrouvons

un indice négatif (- 42.2) pour CB 19. Ceci indique que le chat a mis beaucoup plus de temps à apprendre la tâche visuelle proposée avec le deuxième oeil. Les deux autres mesures d'évaluation du transfert étant bonnes, nous ne pouvons attribuer avec certitude ce résultat négatif à une difficulté de transfert interhémisphérique. Les courbes d'apprentissage et de transfert de la figure 5 illustrent ces résultats de façon graphique. Sauf pour le chat CB 30 où le transfert est presque immédiat, il est constaté chez CB 18 une performance moyenne pour le deuxième oeil soumis à l'apprentissage, tandis que CB 19 prend deux sessions supplémentaires de 40 essais en regard du premier oeil pour atteindre le critère de réussite.

Par contre, il en est tout autrement à l'illustration des courbes d'apprentissage et de transfert de la modalité B en figure 6. Les cotes de transfert sont confirmées en regardant les performances de CB 19 et CB 30. Les animaux obtiennent un transfert immédiat et presque parfait. Cependant, la performance de CB 18 au deuxième oeil est inconstante au départ, ce qui diminue la qualité du transfert interhémisphérique dans cette tâche.

Il ressort de nos résultats que le transfert d'information de l'hémisphère lésé au côté intact apparaît meilleur que dans la direction opposée (intact à lésé) et tend à

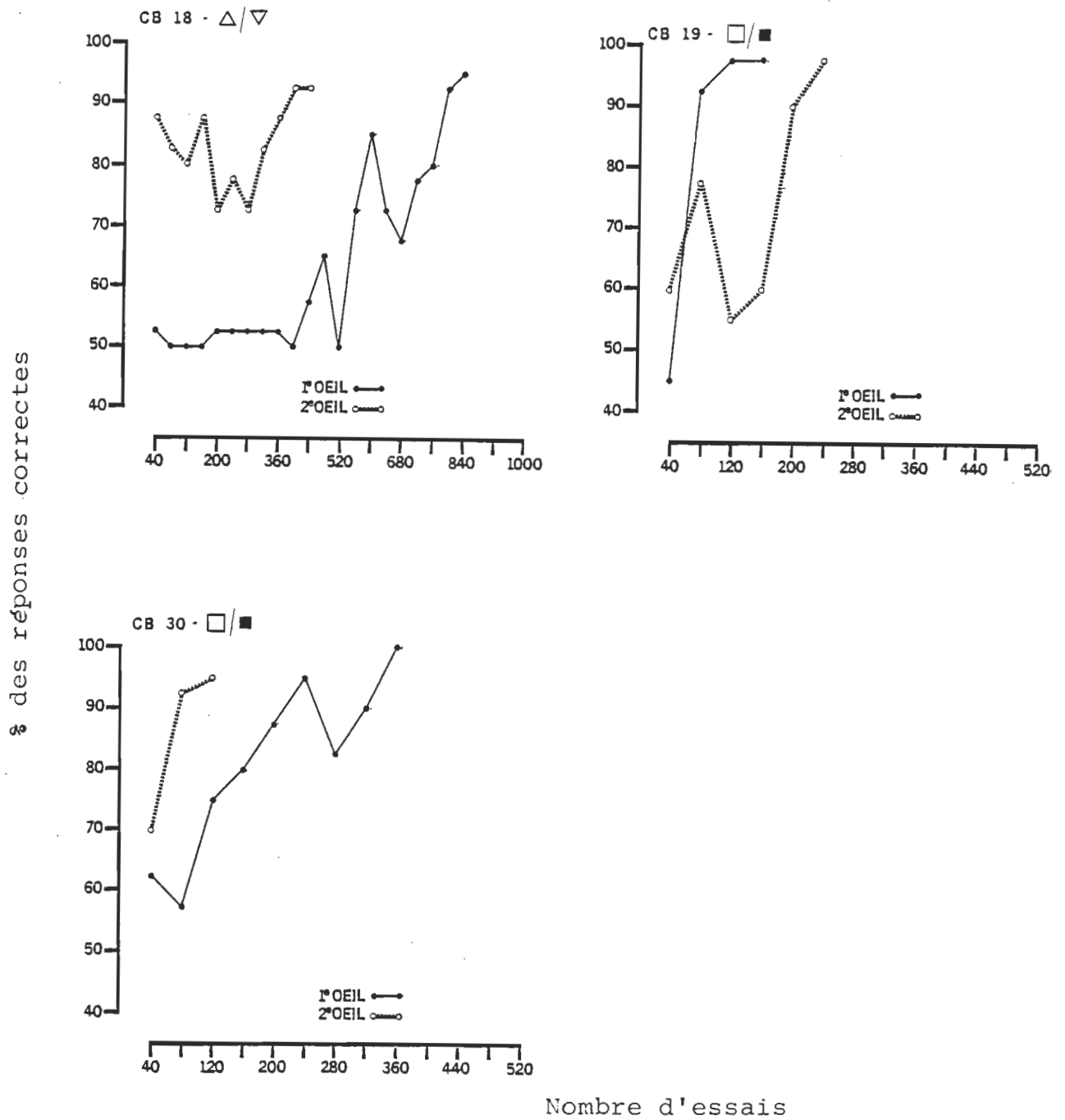


Fig. 5 - Courbes d'apprentissage (●—●) et de transfert (o...o) exprimées en pourcentage pour les sujets de la modalité A (intact à lésé)

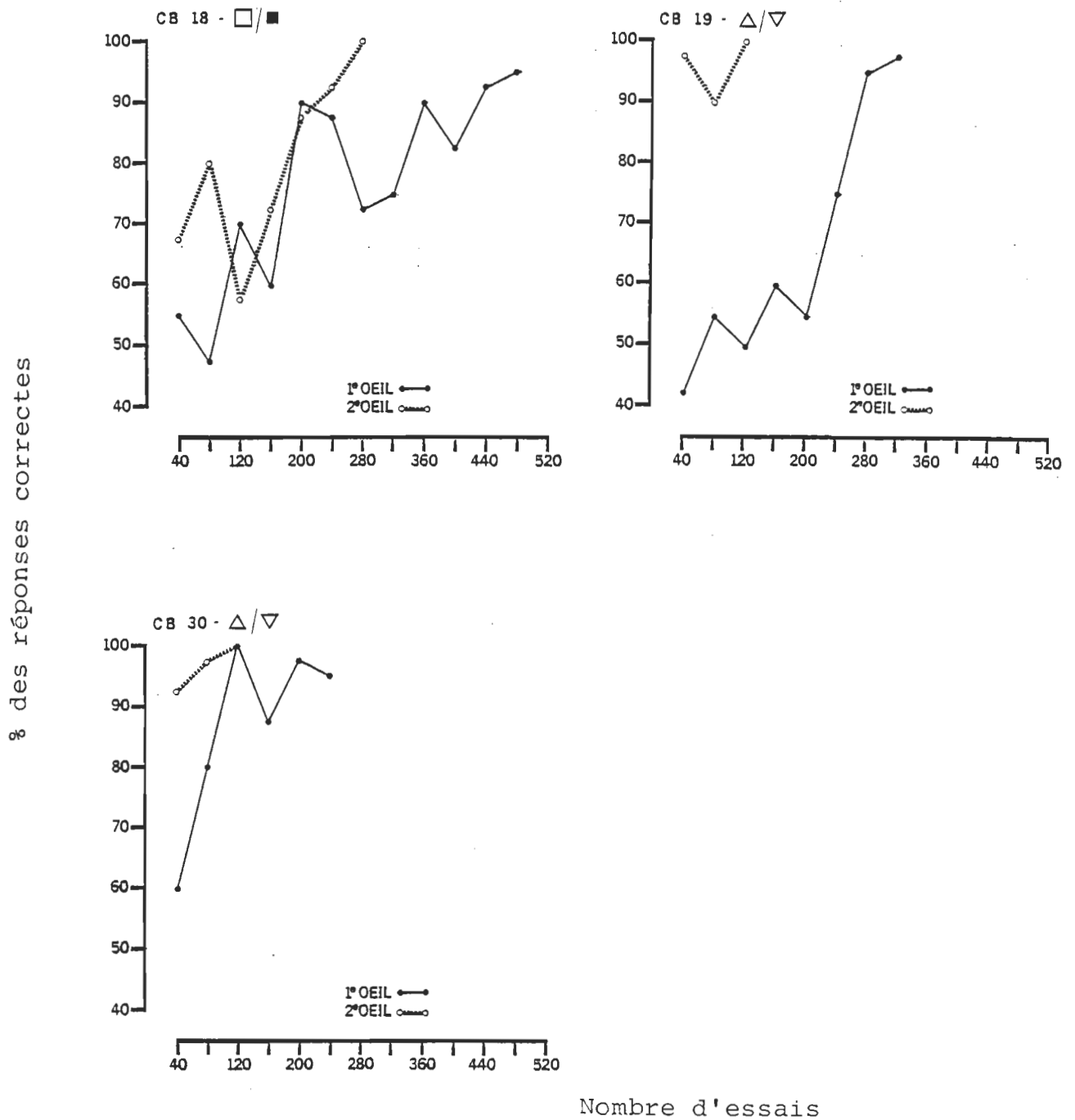


Fig. 6 - Courbes d'apprentissage (●—●) et de transfert (o...o) exprimées en pourcentage pour les sujets de la modalité B (lésé à intact).

confirmer l'hypothèse que l'engramme nerveux s'est déposé dans l'aire suprasylvienne latérale de l'hémisphère intact.

Apprentissage initial post-calleux

Cet apprentissage est effectué par l'animal en vision monoculaire pour des tâches de discrimination visuelle par l'hémisphère lésé ou intact selon le cas. Il se distingue du précédent, car il se réalise après que le corps calleux ait été sectionné. L'animal ayant deux hémisphères séparés chirurgicalement, apprend avec un oeil et la même tâche est soumise au second oeil naïf.

Les résultats du tableau 4 indiquent l'état des apprentissages initiaux pour les hémisphères lésé et intact dans le cas de la performance initiale (PI) et le nombre d'erreurs obtenues au critère final.

L'analyse statistique des résultats ne fait ressortir aucune différence significative entre l'hémisphère lésé et l'hémisphère intact dans l'apprentissage premier et ce, pour la performance initiale (PI) et le nombre d'erreurs cumulées jusqu'au critère final (TE). Ainsi, pour PI, nous obtenons un t non pairé = - 1.49 (N.S.) et un t non pairé = - 0.15 (N.S.) pour la mesure TE ($dl = 3$).

Tableau 4

Résultats individuels de l'apprentissage initial
après la section du corps calleux pour
les sujets des deux modalités

| Chats | Hémisphère lésé | | Hémisphère intact | |
|-------------|-----------------|-----------|-------------------|------------|
| | PI | TE | PI | TE |
| CB 18 (3)** | 15 | 137 | (4) 20 | 128 |
| CB 30 (3) | 18 | 229 | (5) 14 | 71 |
| CB 19 (-) | <u>-*</u> | <u>-*</u> | (3) <u>24</u> | <u>401</u> |
| \bar{X} | 16.5 | 183 | 19.3 | 200 |

* Aucune valeur disponible - décès de l'animal

** Le chiffre entre parenthèses indique le numéro de la discrimination (voir figure 4).

La conclusion immédiate qui se dégage de ces résultats est que l'animal prend pratiquement le même nombre de séances pour apprendre une tâche de discrimination visuelle, que ce soit avec l'hémisphère intact ou bien lésé.

Transfert post-calleux

Le transfert "post-calleux" est la capacité que possède l'animal d'échanger de l'information visuelle apprise en vision monoculaire entre les deux hémisphères et ce, après la section du corps calleux.

Tableau 5

Résultats individuels d'apprentissage et de transfert
interhémisphérique des sujets soumis initialement
aux tâches de discrimination visuelle
après la section du corps calleux

| Chats | Hémisphère intact Entraîné en premier Modalité A | | | | Hémisphère lésé Entraîné en premier Modalité B | | | |
|-----------|--|------|--------|-------|--|------|--------|------|
| | PI | | TE | | PI | | TE | |
| | Oeil 1 | - 2 | Oeil 1 | - 2 | Oeil 1 | - 1 | Oeil 1 | - 2 |
| CB 18 | 20 | - 10 | 128 | - 250 | 15 | - 12 | 137 | - 71 |
| CB 30 | 14 | - 6 | 77 | - 22 | 18 | - 9 | 229 | - 66 |
| CB 19 | 24 | - 17 | 401 | - 186 | -* | -* | -* | -* |
| \bar{X} | 19.3 | 11 | 202 | 152.7 | 16.5 | 10.5 | 183 | 68.5 |

* Aucun résultat disponible - décès de l'animal

Le tableau 5 fournit les résultats des apprentissages et des transferts pour les tâches discriminatives apprises monoculairement dans les deux situations. Ces résultats dégagent l'existence de différences significatives pour la mesure PI entre les apprentissages effectués en premier avec l'hémisphère intact pour transférer à l'hémisphère lésé. Pour la performance initiale (PI), les moyennes ($\pm \sigma$) pour la modalité A sont respectivement 19.3 ± 5.03 pour l'apprentissage avec l'hémisphère intact et 11 ± 5.57 pour le transfert au côté lésé ($t = 9.45$, $dl = 2$, $p < .02$). Par contre, le nombre

d'erreurs cumulées au critère final (TE) obtient des moyennes respectives de 202 ± 174.2 et de 152.7 ± 117.6 qui ne se révèlent pas statistiquement différentes ($t = .51$, $dl = 2$, N.S.). Ainsi, le transfert interhémisphérique, présent pour la mesure PI, ne se retrouve pas avec la mesure TE pour les animaux qui apprennent la tâche de discrimination visuelle avec l'hémisphère intact en premier. A cause de cette contradiction apparente, il est préférable d'accorder plus de poids à la mesure TE plutôt qu'à PI, car TE représente beaucoup mieux l'ensemble des sessions d'apprentissage pour les différentes tâches. Cependant, la signification dégagée des résultats obtenus à PI suggère que cette mesure peut devenir imprécise sur de petits échantillons et que le niveau de difficulté des tâches de discrimination visuelle devient moins apparent à la première séance d'entraînement.

Par contre, aucune analyse statistique n'est effectuée sur la capacité de transfert de l'hémisphère lésé au côté intact. L'absence des valeurs de CB 19 dans la situation B crée une augmentation de la variabilité entre les résultats tout en diminuant le degré de liberté (nombre de chats moins un). Ceci a pour effet de déformer les résultats obtenus pour l'analyse. Cependant, en regardant attentivement les résultats bruts (voir tableau 5) des deux animaux disponibles (CB 18 et CB 30) dans la situation B, il y a lieu de penser qu'il

n'existe pas de différence significative entre les valeurs obtenues à la performance initiale (PI) et celles obtenues au nombre d'erreurs cumulées (TE) jusqu'au critère final de réussite.

Les indices de transfert calculés selon la formule de Murdock, figurant au tableau 6, semblent appuyer les énoncés précédents. Pour la performance initiale (PI), les indices de transfert pour les animaux des deux modalités sont plutôt faibles. Seul CB 30 semble indiquer la présence d'un transfert plus fort que les animaux CB 18 et CB 19. Cependant, l'allure générale des apprentissages de CB 30 est supérieure aux autres animaux, ce qui peut expliquer ces résultats. Pour le nombre d'erreurs cumulées (TE), les indices calculés sont suffisamment élevés dans les deux situations pour admettre un léger transfert d'information visuelle d'un hémisphère à l'autre. Cependant, l'animal CB 18 obtient un indice négatif dans la capacité de transfert qui indique que l'apprentissage avec l'oeil du côté de l'hémisphère lésé s'est effectué plus lentement que l'oeil de l'hémisphère intact. La faible motivation de l'animal à ce moment semble être une explication possible de cette performance. D'autre part, une analyse qualitative des courbes présentées à la figure 7 pour la modalité A et à la figure 8 pour la modalité B, illustre bien l'absence de transfert interhémisphérique visuel, même s'il existe un

Tableau 6

Résultats individuels de transfert interhémisphérique
visuel calculés selon la formule de Murdock
pour les deux modalités de sujets

| Chats | Hémisphère intact Entraîné en premier Modalité A | | Hémisphère lésé Entraîné en premier Modalité B | |
|-------------|--|--------|--|------|
| | PI | TE | PI | TE |
| CB 18 (4)** | 25.0 | - 32.3 | (3) 11.1 | 31.7 |
| CB 30 (5) | 36.4 | 52.7 | (3) 33.3 | 55.3 |
| CB 19 (3) | 17.1 | 36.6 | (-) -* | -* |

* Aucun résultat disponible - décès de l'animal.

** Le chiffre entre parenthèses correspond au numéro de la discrimination (voir figure 4).

écart visible pour PI entre le premier et le deuxième oeil de chacun des animaux. Il est constaté pour l'animal CB 30 de la modalité A (figure 7) et ceux de la modalité B (figure 8), que les deux hémisphères prennent pratiquement le même nombre de séances pour apprendre la tâche de discrimination visuelle. Par contre, il est noté également que l'apprentissage avec le deuxième oeil pour ces mêmes animaux apparaît un peu meilleur à celui du premier oeil. De plus, il est relevé lors de l'analyse de la performance de CB 18 (figure 7) une baisse significative de rendement à la 13e et à la 18e séance pour le deuxième oeil soumis à l'apprentissage. Enfin, l'animal CB 19 révèle une lacune causée par un décès subi, lors de son apprentissage

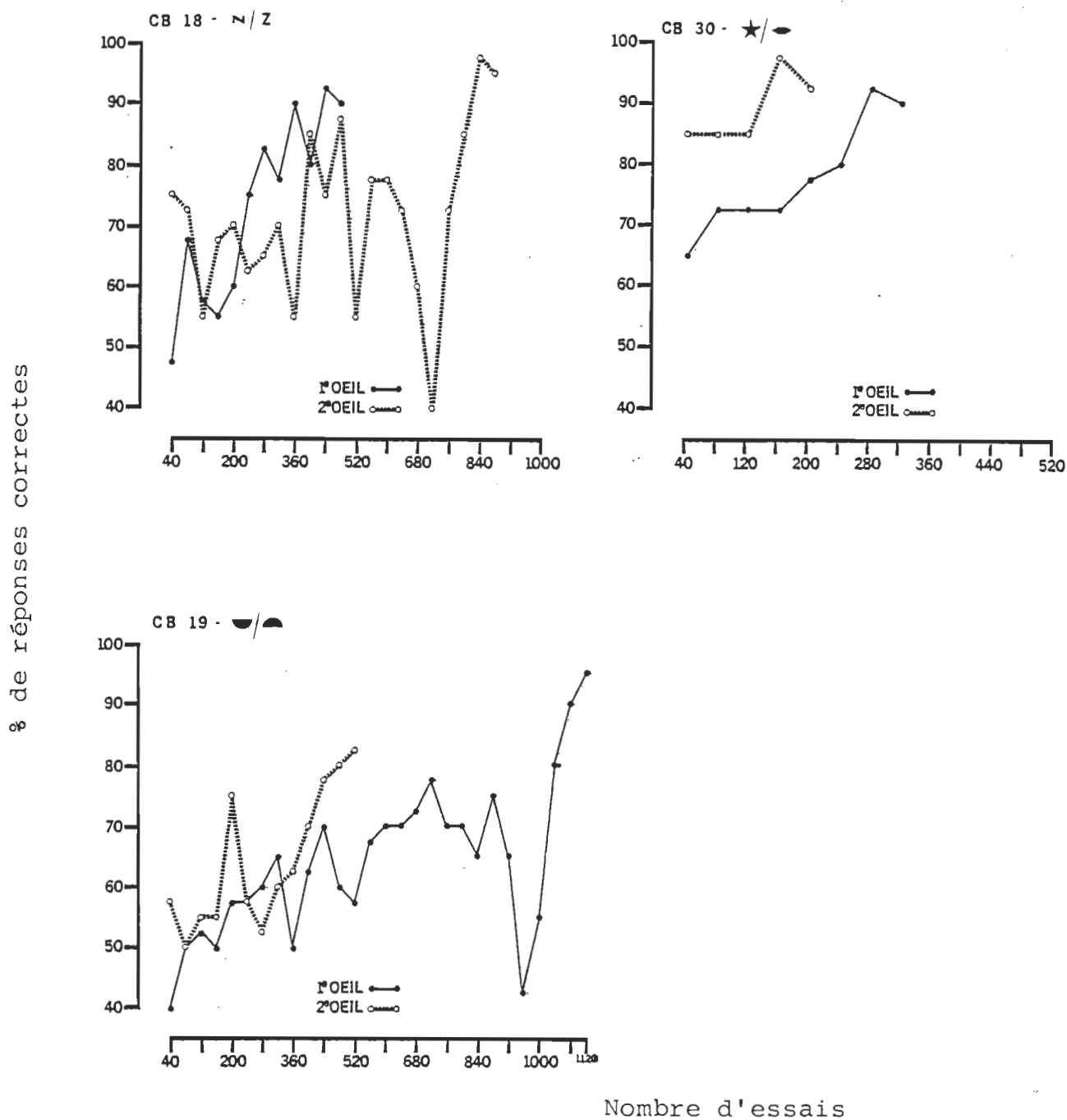


Fig. 7 - Courbes d'apprentissage (●—●) et de transfert (o...o) exprimées en pourcentage pour les sujets de la situation A (intact à lésé).

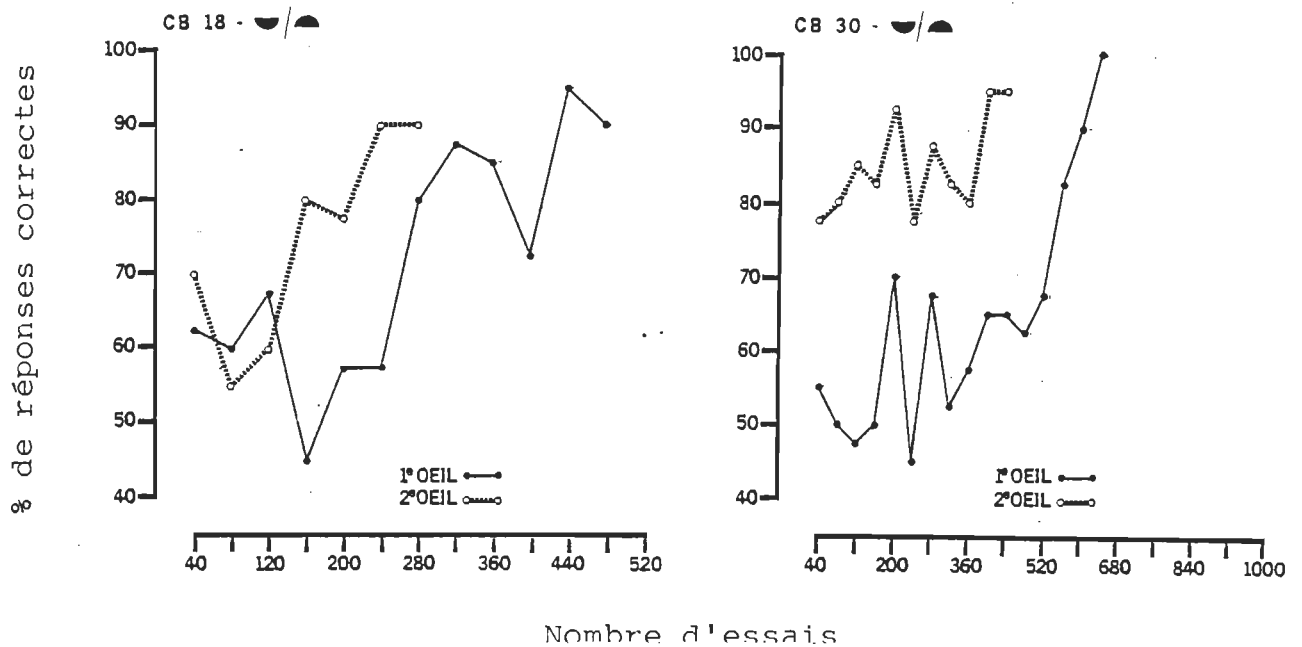


Fig. 8 - Courbes d'apprentissages (●—●) et de transfert (○—○) exprimées en pourcentage pour les sujets de la situation B (lésé à intact).

avec le deuxième oeil, l'empêchant ainsi de compléter cet apprentissage. Il est à noter qu'il est le seul animal à avoir pris plus de 25 sessions consécutives de 40 essais pour effectuer un apprentissage en vision monoculaire.

L'ensemble des résultats précités dans cette section tend à confirmer la deuxième hypothèse en démontrant l'absence d'un transfert interhémisphérique visuel chez les animaux chiasmatisés et au corps calleux sectionné. Ainsi, la formation de l'engramme au moment de l'apprentissage semble restreint à l'hémisphère stimulé. Alors, le cerveau divisé de l'animal se comporterait comme si un hémisphère ignorait l'autre.

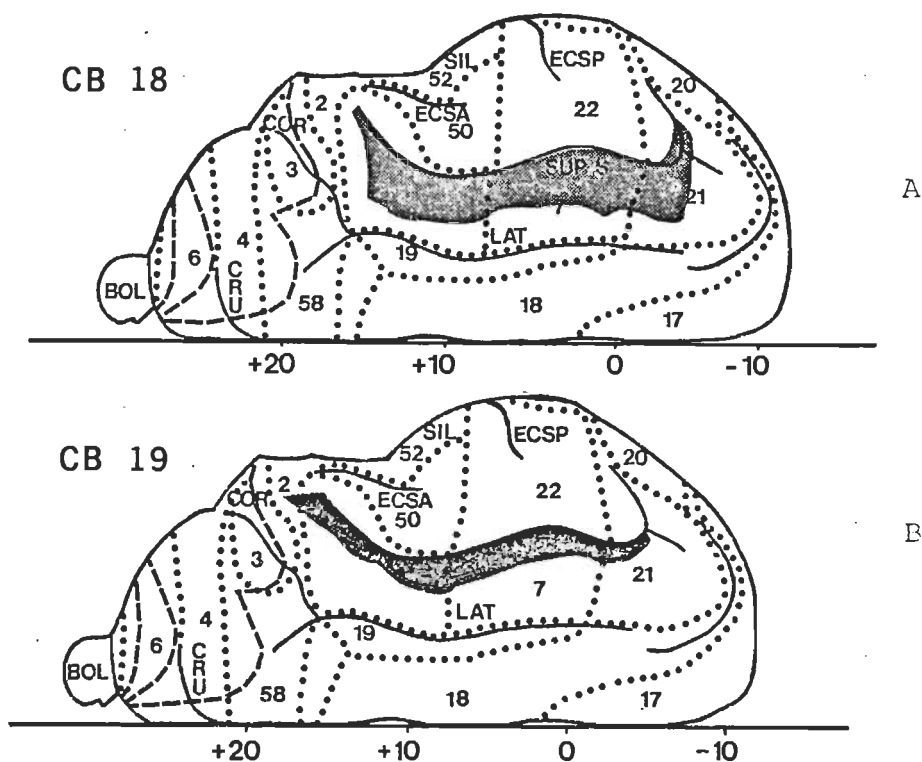


Fig. 9 - Planches histologiques des cerveaux montrant l'étendue de la lésion de l'aire suprasylvienne latérale de l'hémisphère droit chez les animaux a) CB 18 et B) CB 19.

Analyse histologique

La reconstruction des cerveaux des chats est effectuée afin de procéder à une vérification histologique de l'étendue de la lésion. La figure 9 A et B indique la grandeur de la lésion de l'aire suprasylvienne latérale de l'hémisphère droit des animaux CB 18 et CB 19. La partie sombre de la figure représente la surface lésée dans le gyrus suprasylvien et montre également que la lésion est circonscrite à l'aire suprasylvienne latérale (SSL).

Chapitre IV

Discussion des résultats

En résumé, l'ablation unilatérale de l'aire suprasylvienne latérale (SSL) chez des chats chiasmatomisés n'interfère pas avec la capacité d'apprendre des tâches de discrimination de formes visuelles. Cet apprentissage s'effectue de plus chez les animaux avec le corps calleux intact ou bien sectionné. N'observant aucune différence significative entre les modalités utilisées dans cette étude, ces résultats sont en accord avec les travaux de Baumann et Spear (1977), Berlucchi et al. (1979) et Turcotte et al. (1978) qui affirment que l'ablation unilatérale de l'aire suprasylvienne latérale ne nuit pas aux apprentissages visuels. De plus, ces résultats confirment des études entreprises par Myers (1956, 1959, 1962) et Sperry et al. (1956) qui soutiennent que des hémisphères séparés chirurgicalement (i.e. section du corps calleux) chez des chats chiasmatomisés, conservent leur capacité d'effectuer des apprentissages visuels. Ainsi, chacun des hémisphères possède la capacité de former et de déposer son propre engramme nerveux (Berlucchi et al., 1979).

En ce qui concerne le transfert interhémisphérique au moment où l'apprentissage initial se fait avec un corps calleux intact, celui-ci est positivement réussi seulement dans la direction de l'hémisphère lésé au côté intact, mais

se révèle détérioré dans la direction de l'hémisphère intact au côté lésé. Ces résultats confirment les études de Palmer et al. (1978) et de Turcotte et al. (1978) où ils obtiennent des résultats similaires avec leurs animaux. En outre, la description anatomique limitant la lésion de l'aire suprasylvienne latérale aux portions antéromédiane et postéromédiane, confirmée par les planches histologiques (voir figure 9 A, B), indique bien que la lésion est circonscrite à l'aire suprasylvienne latérale (SSL), déborde légèrement dans le gyrus suprasylvien et pas du tout dans les aires visuelles primaires et secondaires. D'autre part, il est constaté que la section additionnelle du corps calleux effectuée après un apprentissage en vision monoculaire n'affecte pas le dépôt de l'engramme nerveux dans l'hémisphère intact, mais nuit à cet engramme lors du transfert dans la direction lésée. L'aire suprasylvienne latérale (SSL) jouerait donc un rôle de réception de l'information visuelle venant de l'hémisphère contralatéral grâce à ses nombreuses connexions transcalleuses qui favoriseraient simultanément le dépôt de l'engramme dans les deux hémisphères via le corps calleux.

Cependant, lorsque le transfert est évalué au moment où l'apprentissage initial se fait avec le corps calleux sectionné, il ne ressort aucune différence significative dans les deux directions évaluées (intact - lésé, lésé - intact).

Ceci signifie que les connexions calleuses reliant les différentes aires visuelles contralatérales (Berlucchi, 1972), incluant l'aire suprasylvienne latérale (SSL), ne sont plus en mesure d'acheminer l'information sous forme d'engramme nerveux vers l'autre hémisphère lors d'un apprentissage en vision monoculaire. Cet engramme se déposerait et serait confiné à l'hémisphère stimulé. Ces données confirment les études originales de Myers (1956, 1959) et de Sperry et al. (1956) qui mettent en évidence la fonction de transport d'information d'un hémisphère à l'autre via le corps calleux. Ceci appuie également l'étude de Berlucchi et al. (1979) dans laquelle un des animaux, après avoir subi une ablation de l'aire suprasylvienne latérale dans ses parties antéromédiane et postéromédiane et une section du corps calleux, présentait un déficit dans sa capacité de transfert interoculaire d'un apprentissage effectué dans la direction de l'hémisphère lésé au côté intact.

Nos résultats associés à ceux des auteurs précités permettent de dégager l'importance de la région suprasylvienne latérale (SSL) en tant qu'aire 1) de réception et d'emmagasinement de l'information visuelle, 2) d'intégration de cette information, 3) de transfert de cette information d'un hémisphère à l'autre via les riches connexions calleuses. Ces nombreuses données comportementales, physiologiques et anatomiques

qui ont souligné le rôle visuel de la région suprasylvienne latérale, évoquent un parallèle avec une région équivalente dans le cerveau du primate et de l'homme. Il s'agit du cortex inférotemporal (IT) dont les caractéristiques visuelles semblent bien documentées.

Des similarités cellulaires semblent exister entre l'aire suprasylvienne latérale (SSL) chez le chat et le cortex inférotemporal (IT) chez le singe. Des études électrophysiologiques entreprises d'une part par Hubel et Weisel (1969) et Wright (1969) montrent l'existence de cellules de type complexe (66%) et hypercomplexe (34%) dans le gyrus suprasylvien, précisément dans l'aire de Clare-Bishop ou l'aire suprasylvienne latérale (SSL). Ces cellules, dont une bonne partie est sensible à la stimulation originant de l'oeil controlatéral, possèdent des caractéristiques semblables (sensibles au mouvement, à la lumière, aux stimuli stationnaires) à celles rencontrées dans les aires 17, 18 et 19, mais se différencient par la grandeur du champ récepteur qui est large et varié. D'autre part, Gross et al. (1972) montrent que les trois quarts des cellules du cortex inférotemporal chez le singe, possèdent un champ récepteur varié, répondent aux stimuli visuels, sont sensibles au mouvement, à la lumière, à la grandeur et à la forme, aux stimuli stationnaires et à l'orientation et sont finalement du type complexe (Gross, 1973).

De plus, au niveau des connexions anatomiques, l'aire suprasylvienne latérale envoie et reçoit des fibres homotopiques et hétéropiques des aires visuelles 17, 18 et 19 et de l'aire suprasylvienne latérale controlatérale (Berlucchi, 1972; Hubel et Wiesel, 1965; Shoumura et Itoh, 1972). Il en est de même pour le cortex inférotemporal qui possède, chez le singe, des liens anatomiques ipsitaléraux et controlatéraux (Gross, 1973; Myers, 1965) dont les connexions aux portions des aires corticales V4, V4A et V5 furent identifiées par Zeki (1971) comme étant semblables aux connexions retrouvées dans l'aire suprasylvienne latérale. De plus, les lésions circonscrites aux portions des aires V4, V4A et V5, tout en produisant une dégénérescence cellulaire étendue dans le cortex inférotemporal (Cowey, 1971: voir Gross, 1973), nuisaient de manière significative aux apprentissages de discriminations visuelles (Cowey et Gross, 1970) et montraient une perte sévère de la rétention visuelle qui entraînait des difficultés de transfert interhémisphérique (Pribram, 1954).

Les études anatomiques et électrophysiologiques précitées supportent l'évidence qu'il existe des similarités entre l'aire suprasylvienne latérale chez le chat et le cortex inférotemporal chez le singe. Ceci semble de plus être confirmé par les études comportementales de Butler (1969). Ces travaux utilisant des singes chiasmatomisés au cerveau

divisé montrent de manière évidente qu'une lésion unilatérale du cortex inférotemporal produit un déficit sérieux dans la capacité d'effectuer une tâche en vision monoculaire avec l'hémisphère lésé, alors que la performance est normale avec l'hémisphère intact. Les animaux, n'étant plus capables d'effectuer des apprentissages visuels normaux avec l'hémisphère lésé, deviennent incapables de transférer cette information du côté intact lorsque le cerveau est divisé par une section transcalleuse (Butler, 1969). Par contre, les singes ayant un corps calleux intact, présentent peu ou pas de déficit dans les apprentissages visuels lorsqu'ils ont une lésion unilatérale du cortex inférotemporal (Ettlinger et Gautrin, 1971). Cependant, les déficits sont entiers avec des lésions bilatérales de cette même région (Seacord et al., 1975). Ces études comportementales dégagent un rapprochement entre le type de déficit causé par la lésion unilatérale du cortex inférotemporal chez le singe et celui produit par la lésion unilatérale de l'aire suprasylvienne latérale chez le chat.

Ceci appuie l'hypothèse que l'engramme se forme simultanément dans les hémisphères au moment de l'apprentissage initial. De même, la section du corps calleux chez les chats chiasmatomisés, qui entraîne dans notre étude l'absence presque totale du transfert interhémisphérique après la lésion unilatérale de l'aire suprasylvienne latérale (SSL), produit

des déficits similaires à ceux des singes de l'étude de Butler (1969) qui furent soumis à des conditions chirurgicales et d'apprentissage semblables.

Les rapprochements dégagés des études précitées favorisent une meilleure compréhension des sites visuels impliqués dans le transfert interhémisphérique et le dépôt de l'engramme nerveux. Ceci fournit également un point de départ pour des recherches ultérieures où les lésions pourraient être plus circonscrites au niveau des aires visuelles pouvant jouer un éventuel rôle dans le transfert d'information interoculaire et le dépôt de l'engramme nerveux.

Conclusion

Cette étude se propose de vérifier, d'une part, si la lésion unilatérale de l'aire suprasylvienne latérale peut nuire à l'engramme nerveux servant aux apprentissages en vision monoculaire et, d'autre part, si elle modifie le mécanisme de transfert interoculaire à deux moments différents: avant et après la section du corps calleux. Trois chats chiasmatomisés répartis dans deux groupes sont entraînés à différentes tâches de discrimination visuelle en vision monoculaire dans une boîte de type "Thompson" (1969) après avoir subi une lésion de l'aire suprasylvienne latérale (SSL) et dans une étape ultérieure, après la section additionnelle du corps calleux. Les résultats indiquent que l'ablation unilatérale de l'aire suprasylvienne latérale ne nuit pas à l'apprentissage effectué par l'hémisphère lésé, montrant ainsi que l'engramme nerveux peut se former et que l'aire SSL n'est pas essentielle à la formation de cet engramme. De plus, la lésion de l'aire SSL n'abolit pas le transfert interhémisphérique lorsqu'il est évalué dans la direction de l'hémisphère lésé au côté intact, mais il devient sévèrement détérioré lorsqu'il est évalué dans la direction opposée. L'engramme formé dans l'hémisphère lésé se dépose simultanément dans l'hémisphère intact, permettant ainsi le transfert de

l'information via le corps calleux. Par contre, l'engramme formé dans l'hémisphère intact ne semble pas se déposer dans l'hémisphère lésé empêchant ainsi l'échange et le traitement de l'information visuelle. Cette étape met en évidence le rôle de réception de l'engramme nerveux que peut remplir l'aire SSL. Une section additionnelle du corps calleux n'abolit pas les apprentissages effectués par les hémisphères déafférentés, mais détériore sérieusement le transfert, de sorte que la formation de l'engramme se trouve restreinte à l'hémisphère stimulé sans possibilité d'échange.

L'aire suprasylvienne latérale (SSL) joue donc un rôle important dans le mécanisme de transfert interhémisphérique visuel en facilitant la réception de l'engramme nerveux.

Appendice A

Table de hasard de Gellerman

Tableau 7



Table de hasard contrôlé de Gellerman (1933), divisée par session de 40 essais, et utilisée lors des changements de position de la porte positive

| | | | |
|--------------|--|---------------|--|
| 1ère session | D D D G G D G D G G D D D G G D G G D G D D G D G D D G G G D D G D G G D D G G | 6ème session | G D G G D G G D D D G G D D D G D G G D G G D D D G G D G D G G D D G D D G G D |
| 2ème session | G D D G G G D G D D G D G D D G G G D D G D G G D D D G G D G D G G D D G G D D | 7ème session | D G G D G G D D D G D G G G D D G D D G G D D D G G D G G D G D D G D D G G G D |
| 3ème session | D D D G G D G D G G D D D G G D G G D G D D G D G D D G G G D D G D G G D D G G | 8ème session | G G D G D D G G D G G G D G D G G D D D G G G D D G D D G D G G G D D G D G D D |
| 4ème session | G D D G G G D G D D G D G D D G G G D D G D G G D D D G G D G D G G D D G G D D | 9ème session | D G D D G G D D G G D G D D G G G D D G D G D G G D D D G G D G G D D D G D G G |
| 5ème session | D D G G D G G D D G D D G G G D D G D G D D G G G D G D D G D G D D G D D G G G | 10ème session | G D D G D G G G D D G D D G G D D G G D G D D G G D G G D D G D D G G G D D G D |

Appendice B



Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses
correctes lors de chacune des sessions
d'apprentissage et de transfert

Tableau 8

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
 lors de chacune des sessions (40 essais) d'apprentissage
 de la discrimination  /  pour le sujet CB18
 avant la section du corps calleux



| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 22 | 55.0 |
| 2 | 19 | 47.5 |
| 3 | 28 | 70.0 |
| 4 | 24 | 60.0 |
| 5 | 36 | 90.0 |
| 6 | 35 | 87.5 |
| 7 | 29 | 72.5 |
| 8 | 30 | 75.0 |
| 9 | 36 | 90.0 |
| 10 | 33 | 82.5 |
| 11 | 37 | 92.5 |
| 12 | 38 | 95.0 |

Tableau 9

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
lors de chacune des sessions (40 essais) de transfert de
la discrimination / pour le sujet CB18
après la section du corps calleux



| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 27 | 67.5 |
| 2 | 32 | 80.0 |
| 3 | 23 | 57.5 |
| 4 | 29 | 72.5 |
| 5 | 35 | 87.5 |
| 6 | 37 | 92.5 |
| 7 | 40 | 100.0 |

Tableau 10

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
lors de chacune des sessions (40 essais) d'apprentissage
de la discrimination  /  pour le sujet CB19
avant la section du corps calleux



| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 18 | 45.0 |
| 2 | 37 | 92.5 |
| 3 | 39 | 97.5 |
| 4 | 39 | 97.5 |

Tableau 11

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
lors de chacune des sessions (40 essais) de transfert de
la discrimination  /  pour le sujet CB19
après la section du corps calleux



| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 24 | 60.0 |
| 2 | 31 | 77.5 |
| 3 | 22 | 55.0 |
| 4 | 24 | 60.0 |
| 5 | 36 | 90.0 |
| 6 | 39 | 97.5 |

Tableau 12

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
lors de chacune des sessions (40 essais) d'apprentissage
de la discrimination  /  pour le sujet CB30
avant la section du corps calleux

| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 25 | 62.5 |
| 2 | 23 | 57.5 |
| 3 | 30 | 75.0 |
| 4 | 32 | 80.0 |
| 5 | 35 | 87.5 |
| 6 | 38 | 95.0 |
| 7 | 33 | 82.5 |
| 8 | 36 | 90.0 |
| 9 | 40 | 100.0 |

Tableau 13

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
lors de chacune des sessions (40 essais) de transfert de
la discrimination  /  pour le sujet CB30
après la section du corps calleux

| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 28 | 70.0 |
| 2 | 37 | 92.5 |
| 3 | 38 | 95.0 |

Tableau 14

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
 lors de chacune des sessions (40 essais) d'apprentissage
 de la discrimination Δ/∇ pour le sujet CB18
 avant la section du corps calleux

| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 21 | 52.5 |
| 2 | 20 | 50.0 |
| 3 | 20 | 50.0 |
| 4 | 20 | 50.0 |
| 5 | 21 | 52.5 |
| 6 | 21 | 52.5 |
| 7 | 21 | 52.5 |
| 8 | 21 | 52.5 |
| 9 | 21 | 52.5 |
| 10 | 20 | 50.0 |
| 11 | 23 | 57.5 |
| 12 | 26 | 65.0 |
| 13 | 20 | 50.0 |
| 14 | 29 | 72.5 |
| 15 | 34 | 85.0 |
| 16 | 29 | 72.5 |
| 17 | 27 | 67.5 |

Tableau 14

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
lors de chacune des sessions (40 essais) d'apprentissage
de la discrimination Δ/∇ pour le sujet CB18
avant la section du corps calleux
(suite)

| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 18 | 31 | 77.5 |
| 19 | 32 | 80.0 |
| 20 | 37 | 92.5 |
| 21 | 38 | 95.0 |

Tableau 15

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
 lors de chacune des sessions (40 essais) de transfert de
 la discrimination Δ/∇ pour le sujet CB18
 après la section du corps calleux

| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 32 | 80.0 |
| 2 | 32 | 80.0 |
| 3 | 32 | 80.0 |
| 4 | 35 | 87.5 |
| 5 | 29 | 72.5 |
| 6 | 31 | 77.5 |
| 7 | 29 | 72.5 |
| 8 | 33 | 82.5 |
| 9 | 33 | 82.5 |
| 10 | 37 | 92.5 |
| 11 | 37 | 92.5 |

Tableau 16

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
lors de chacune des sessions (40 essais) d'apprentissage
de la discrimination \triangle/∇ pour le sujet CB19
avant la section du corps calleux

| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 17 | 42.5 |
| 2 | 22 | 55.0 |
| 3 | 20 | 50.0 |
| 4 | 24 | 60.0 |
| 5 | 22 | 55.0 |
| 6 | 30 | 75.0 |
| 7 | 38 | 95.0 |
| 8 | 39 | 97.5 |

Tableau 17

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
lors de chacune des sessions (40 essais) de transfert de
la discrimination Δ/∇ pour le sujet CB19
après la section du corps calleux

| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 39 | 97.5 |
| 2 | 36 | 90.0 |
| 3 | 40 | 100.0 |

Tableau 18

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
lors de chacune des sessions (40 essais) d'apprentissage
de la discrimination \triangle/∇ pour le sujet CB30
avant la section du corps calleux



| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 24 | 60.0 |
| 2 | 32 | 80.0 |
| 3 | 40 | 100.0 |
| 4 | 35 | 87.5 |
| 5 | 39 | 97.5 |
| 6 | 38 | 95.0 |

Tableau 19

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
lors de chacune des sessions (40 essais) de transfert de
la discrimination Δ/∇ pour le sujet CB30
après la section du corps calleux



| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 37 | 92.5 |
| 2 | 39 | 97.5 |
| 3 | 40 | 100.0 |

Tableau 20

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
 lors de chacune des sessions (40 essais) d'apprentissage
 de la discrimination  /  pour le sujet CB18
 après la section du corps calleux



| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 25 | 62.5 |
| 2 | 24 | 60.0 |
| 3 | 27 | 67.5 |
| 4 | 18 | 45.0 |
| 5 | 23 | 57.5 |
| 6 | 23 | 57.5 |
| 7 | 32 | 80.0 |
| 8 | 35 | 87.5 |
| 9 | 33 | 82.5 |
| 10 | 29 | 72.5 |
| 11 | 38 | 95.0 |
| 12 | 36 | 90.0 |

Tableau 21

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
 lors de chacune des sessions (40 essais) de transfert de
 la discrimination  /  pour le sujet CB18
 après la section du corps calleux



| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 28 | 70.0 |
| 2 | 22 | 55.0 |
| 3 | 24 | 60.0 |
| 4 | 32 | 80.0 |
| 5 | 31 | 77.5 |
| 6 | 36 | 90.0 |
| 7 | 36 | 90.0 |

Tableau 22

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
 lors de chacune des sessions (40 essais) d'apprentissage
 de la discrimination  /  pour le sujet CB19
 après la section du corps calleux



| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 16 | 40.0 |
| 2 | 20 | 50.0 |
| 3 | 21 | 52.5 |
| 4 | 20 | 50.0 |
| 5 | 23 | 57.5 |
| 6 | 23 | 57.5 |
| 7 | 24 | 60.0 |
| 8 | 26 | 65.0 |
| 9 | 20 | 50.0 |
| 10 | 25 | 62.5 |
| 11 | 28 | 70.0 |
| 12 | 24 | 60.0 |
| 13 | 23 | 57.5 |
| 14 | 27 | 67.5 |
| 15 | 28 | 70.0 |
| 16 | 28 | 70.0 |
| 17 | 29 | 72.5 |

Tableau 22

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
 lors de chacune des sessions (40 essais) d'apprentissage
 de la discrimination  /  pour le sujet CB19
 après la section du corps calleux
 (suite)



| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 18 | 31 | 77.5 |
| 19 | 28 | 72.5 |
| 20 | 28 | 72.5 |
| 21 | 26 | 67.5 |
| 22 | 30 | 75.0 |
| 23 | 26 | 67.5 |
| 24 | 17 | 42.5 |
| 25 | 22 | 55.0 |
| 26 | 32 | 80.0 |
| 27 | 36 | 90.0 |
| 28 | 38 | 95.0 |

Tableau 23

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
 lors de chacune des sessions (40 essais) de transfert de
 la discrimination  /  pour le sujet CB19
 après la section du corps calleux



| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 23 | 57.5 |
| 2 | 20 | 50.0 |
| 3 | 22 | 55.0 |
| 4 | 22 | 55.0 |
| 5 | 30 | 75.0 |
| 6 | 23 | 57.5 |
| 7 | 21 | 52.5 |
| 8 | 24 | 60.0 |
| 9 | 25 | 62.5 |
| 10 | 28 | 70.0 |
| 11 | 31 | 77.5 |
| 12 | 32 | 80.0 |
| 13 | 33 | 82.5 |

Tableau 24

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
 lors de chacune des sessions (40 essais) d'apprentissage
 de la discrimination  /  pour le sujet CB30
 après la section du corps calleux

| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 22 | 55.0 |
| 2 | 20 | 50.0 |
| 3 | 19 | 47.5 |
| 4 | 20 | 50.0 |
| 5 | 28 | 70.0 |
| 6 | 18 | 45.0 |
| 7 | 27 | 67.5 |
| 8 | 21 | 52.5 |
| 9 | 23 | 57.5 |
| 10 | 26 | 65.0 |
| 11 | 26 | 65.0 |
| 12 | 25 | 62.5 |
| 13 | 27 | 67.5 |
| 14 | 33 | 82.5 |
| 15 | 36 | 90.0 |
| 16 | 40 | 100.0 |

Tableau 25

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
lors de chacune des sessions (40 essais) de transfert de
la discrimination  /  pour le sujet CB30
après la section du corps calleux

| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 31 | 77.5 |
| 2 | 32 | 80.0 |
| 3 | 34 | 85.0 |
| 4 | 33 | 82.5 |
| 5 | 37 | 92.5 |
| 6 | 31 | 77.5 |
| 7 | 35 | 87.5 |
| 8 | 33 | 82.5 |
| 9 | 32 | 80.0 |
| 10 | 38 | 95.0 |
| 11 | 38 | 95.0 |

Tableau 26

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
 lors de chacune des sessions (40 essais) d'apprentissage
 de la discrimination **N/Z** pour le sujet CB18
 après la section du corps calleux

| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 20 | 50.0 |
| 2 | 28 | 70.0 |
| 3 | 23 | 57.5 |
| 4 | 22 | 55.0 |
| 5 | 24 | 60.0 |
| 6 | 30 | 75.0 |
| 7 | 33 | 82.5 |
| 8 | 31 | 77.5 |
| 9 | 36 | 90.0 |
| 10 | 32 | 80.0 |
| 11 | 37 | 92.5 |
| 12 | 36 | 90.0 |

Tableau 27

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
 lors de chacune des sessions (40 essais) de transfert de
 la discrimination **N/Z** pour le sujet CB18
 après la section du corps calleux

| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 30 | 75.0 |
| 2 | 29 | 72.5 |
| 3 | 22 | 55.0 |
| 4 | 27 | 67.5 |
| 5 | 28 | 70.0 |
| 6 | 25 | 62.5 |
| 7 | 26 | 65.0 |
| 8 | 28 | 70.0 |
| 9 | 22 | 55.0 |
| 10 | 34 | 85.0 |
| 11 | 30 | 75.0 |
| 12 | 35 | 87.5 |
| 13 | 22 | 55.0 |
| 14 | 31 | 77.5 |
| 15 | 31 | 77.5 |
| 16 | 29 | 72.5 |
| 17 | 24 | 60.0 |

Tableau 27

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
lors de chacune des sessions (40 essais) de transfert de
la discrimination **N/Z** pour le sujet CB18
après la section du corps calleux
(suite)

| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 18 | 17 | 42.5 |
| 19 | 29 | 72.5 |
| 20 | 34 | 85.0 |
| 21 | 39 | 97.5 |
| 22 | 38 | 95.0 |

Tableau 28

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
 lors de chacune des sessions (40 essais) d'apprentissage
 de la discrimination ★/◐ pour le sujet CB30
 après la section du corps calleux

| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 26 | 65.0 |
| 2 | 29 | 72.5 |
| 3 | 29 | 72.5 |
| 4 | 29 | 72.5 |
| 5 | 31 | 77.5 |
| 6 | 32 | 80.0 |
| 7 | 37 | 92.5 |
| 8 | 36 | 90.0 |

Tableau 29

Nombre d'essais réussis et pourcentage de réponses correctes
 lors de chacune des sessions (40 essais) de transfert de
 la discrimination ★/◐ pour le sujet CB30
 après la section du corps calleux

| Session numéro | Nombre d'essais réussis | Pourcentage de réponses correctes |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 34 | 85.0 |
| 2 | 34 | 85.0 |
| 3 | 34 | 85.0 |
| 4 | 39 | 97.5 |
| 5 | 37 | 92.5 |

Remerciements

L'auteur désire remercier son directeur de mémoire, monsieur Maurice Ptito, Ph.D., pour son assistance constante et éclairée. Il veut également exprimer sa reconnaissance à madame Maryse Lassonde, Ph.D., pour son support, ainsi qu'à monsieur Franco Léporé, Ph.D., qui a effectué les chirurgies nécessaires à son projet.

L'auteur tient à remercier également mademoiselle Sylvie Coutu, MM. Pierre Nolin et Michel Turcotte pour leur assistance lors de l'expérimentation.

Références

- BAUMANN, T.P., SPEAR, P.D. (1977). Role of the lateral suprasylvian visual area in behavioral recovery from effects of visual cortex damage in cats. Brain research, 138, 445-468.
- BERLUCCHI, G. (1966). Electroencephalographic studies in split-brain cats. Electroencephalography and clinical neurophysiology, 20, 348-356.
- BERLUCCHI, G. (1972). Anatomical and physiological aspects of visual functions of corpus callosum. Brain research, 37, 371-392.
- BERLUCCHI, G., MARZI, C.A. (1970). Veridical interocular transfer of lateral mirror-image discriminations in split-chiasm cats. Journal of comparative and physiological psychology, 72, 1-7.
- BERLUCCHI, G., GAZZANIGA, M.S., RIZZOLATTI, G. (1967). Micro-electrode analysis of transfer of visual information by the corpus callosum of cat. Archives italiennes de biologie, 105, 583-596.
- BERLUCCHI, G., SPRAGUE, J.M., LEVY, J., DIBERARDINO, C.A. (1972). Pretectum and superior colliculus in visually guided behavior and in flux and form discrimination in the cat. Journal of comparative and physiological psychology-monograph, 78, 1, 123-172.
- BERLUCCHI, G., BUCHTEL, E., MARZI, C.A., MASCETTI, G.G., SIMONI, A. (1978a). Effects of experience on interocular transfer of pattern discriminations in split-chiasm and split-brain cats. Journal of comparative physiological psychology, 92, 3, 532-543.
- BERLUCCHI, G., SPRAGUE, J.M., LEPORE, F., MASCETTI, G.G. (1978b). Effects of lesions of areas 17, 18 and 19 in interocular transfer of pattern discriminations in split-chiasm cats. Experimental brain research, 31, 275-297.
- BERLUCCHI, G., SPRAGUE, J.M., ANTONINI, A., SIMONI, A. (1979). Learning and interhemispheric transfer of visual pattern discriminations following unilateral suprasylvian lesions in split-chiasm cats. Experimental brain research, 34, (3), 551-574.

- BISHOP, G.H., SMITH, J.M. (1964). The sizes of nerve fibres supplying cerebral cortex. Experimental neurology, 9, 483-501.
- BLINKOV, S.M., GLESER, I.I. (1968). The human brain in figures and tables. New York: Plenum Press.
- BUTLER, C.R. (1968). A memory-record for visual discrimination habits produced in both cerebral hemispheres of monkey when only one hemisphere has received direct visual information. Brain research, 10, 152-167.
- BUTLER, C.R. (1969). Is there a memory impairment in monkey after inferior temporal lesions? Brain research, 13, 383-393.
- CLARE, M.H., BISHOP, C.H. (1954). Responses from an association area secondarily activated from optic cortex. Journal of neurophysiology, 17, 271-277.
- COWEY, A., GROSS, C.C. (1970). Effects of foveal prestriate and inferotemporal lesions on visual discriminations by rhesus monkeys. Experimental brain research, 11, 128-144.
- DIAMOND, I.T. (1976). Organization of the visual cortex: comparative anatomical and behavioral studies. Federation proceeding, 35, 60-67.
- DOTY, R.W., NEGRAO, N. (1973). Handbook of sensory physiology, visual centers in the brain, VII-3, Chap. 25: Forebrain commissures and vision. New York: R. Jung.
- ETTLINGER, G., GAUTRIN, D. (1971). Visual discrimination performance in the monkey: the effect of unilateral removals of temporal cortex. Cortex, 7, 317-331.
- GAREY, L.J., POWELL, T.P.S. (1967). The projection of the lateral geniculate nucleus upon the cortex in the cat. Proceedings of the royal society Edimbourg of London, 169, 107-126.
- GAREY, L.J., JONES, E.G., POWELL, T.P.S. (1968). Interrelations of striate and extrastriate cortex with the primary relay sites of the visual pathway. Journal of neurology and neurosurgery psychiatric, 31, 135-157.
- GAZZANIGA, M.S. (1970). The bisected brain. New York: Appleton Century Crofts.

- GELLERMAN, L.W. (1933). Chance order of alternating stimuli in visual discrimination experiments. Journal of genetic psychology, 42, 206-207.
- GRAYBIEL, A.M. (1972). Some ascending connections of the pulvinar and nucleus lateralis posterior of the thalamus in the cat. Brain research, 44, 99-125.
- GROSS, C.G. (1973). Inferotemporal cortex and vision, in: Progress in physiological psychology, vol. 5. New York: Academic Press.
- GROSS, C.G., ROCHA-MIRANDA, C.E., BENDER, D.B. (1972). Visual properties of neurons in inferotemporal cortex of the macaque. Journal of neurophysiology, 35, 96-111.
- HEATH, C.J., JONES, E.G. (1970). Connexions of area 19 and the lateral suprasylvian area of the visual cortex of the cat. Brain research, 19, 302-305.
- HEATH, C.J., JONES, E.G. (1972). The anatomical organization of the suprasylvian gyrus of the cat. Ergebnisse der anatomie und entwicklungsgeschichte (Revue d'anatomie et de morphologie expérimentale), 43, 3, 1-65.
- HUBEL, D.H., WIESEL, T.N. (1965). Receptive fields and functional architecture in two nonstriate visual areas (18 and 19) of the cat. Journal of neurophysiology, 28, 229-289.
- HUBEL, D.H., WIESEL, T.N. (1969). Visual area of the suprasylvian gyrus (Clare-Bishop area) of the cat. Journal of physiology (London), 202, 251-260.
- MURDOCK, B.B. (1957). Transfer designs and formulas. Psychological bulletin, 54, 313-326.
- MYERS, R.E. (1955). Interocular transfer of pattern discrimination in cats following section of crossed optic fibers. Journal of comparative and physiological psychology, 48, 470-473.
- MYERS, R.E. (1956). Function of corpus callosum in interocular transfer. Brain, 79, 358-363.
- MYERS, R.D. (1959). Localization of function in the corpus callosum. Archives of neurology, 1, 74-77.

- MYERS, R.E. (1961). Corpus callosum and visual gnosis, in A. Fessard, R.W. Gerard, J. Konorski (Eds): Brain mechanism and learning (pp. 481-505). New York: Blackwell.
- MYERS, R.E. (1965). Phylogenetic studies of commissural connections. Ciba foundation study group (Papers), 20, 138-143.
- NIIMI, K., SPRAGUE, J.M. (1970). Thalamo-cortical organization of the visual system in the cat. Journal of comparative neurology, 138, 219-250.
- PALMER, L.A., ROSENQUIST, A.C., TUSA, R.J. (1977). The retinotopic organization of lateral suprasylvian visual areas in the cat. Journal of comparative neurology, 177, 237-256.
- POLYAK, S. (1957). The vertebrate visual system. Chicago: University of Chicago Press.
- PRIBRAM, K.H. (1954). Toward a science of neuropsychology: Method and data, in: Current trends in psychology and the behavioral sciences, R.A. Patton (Eds) (pp. 115-152). Pittsburg, Pennsylvania: University of Pittsburg Press.
- ROSENQUIST, A.C., EDWARDS, S.B., PALMER, L.A. (1974). An autoradiographic study of the projections of the dorsal lateral geniculate nucleus and the posterior nucleus in the cat. Brain research, 80, 71-93.
- SANDERSON, K.J., SHERMAN, S.M. (1971). Nasotemporal overlap in visual fields projected to lateral geniculate nucleus in the cat. Journal of neurophysiology, 35, 453-466.
- SANIDES, F., HOFFMAN, J. (1969). Cyto and myeloarchitecture of the visual cortex of the cat and the surrounding integration cortices. Journal of Hirnforsch, 11, 79-104.
- SEACORD, L., GROSS, C.G., MISHKIN, M. (1975). Role of inferior temporal cortex in perceptual equivalence of stimuli in the left and right visual fields. Neuroscience abstract, I, 73.
- SHOUMURA, K. (1974). An attempt to relate the origin and distribution of commissural fibers to the presence of large and medium pyramids in layer III in the cat's visual cortex. Brain research, 67, 13-25.
- SHOUMURA, K., ITOH, K. (1972). Intercortical projection from the lateral wall of the suprasylvian gyrus, the Clare-Bishop area, of the cat. Brain research, 39, 536-539.

- SPEAR, P.D., BAUMANN, T.P. (1975). Receptive-field characteristics of single neurons in lateral suprasylvian visual area of the cat. Journal of neurophysiology, 38, 1403-1420.
- SPEAR, P.D., BAUMANN, T.P. (1979). Effects of visual cortex removal on receptive-field properties of neurons in lateral suprasylvian visual area of the cat. Journal of neurophysiology, 42, 31-56.
- SPERRY, R.W. (1959). Preservation of high-order function in isolated cortex in callosum-sectioned cat. Journal of neurophysiology, 22, 78.
- SPERRY, R.W. (1961). Some developments in brain lesion studies of learning. Federation proceedings, 20, 609-616.
- SPERRY, R.W. (1968). Mental unity following surgical disconnection of the cerebral hemispheres. Harvey lecture, 62, 293-323.
- SPERRY, R.W., STAMM, J.S., MINER, N. (1956). Relearning tests for interocular transfer following division of optic chiasma and corpus callosum in cats. Journal of comparative and physiological psychology, 49, 529-533.
- SPRAGUE, J.M. (1966). Interaction of cortex and superior colliculus in mediation of visually guided behavior in the cat. Science, 153, 1544-1547.
- SPRAGUE, J.M., LEVY, J., DIBERARDINO, A., BERLUCCHI, G. (1977). Visual cortical areas mediating form discrimination in the cat. Journal of comparative neurology, 172, 441-488.
- SUNDERLAND, S. (1940). The distribution of commissural fibers in the corpus callosum in the macaque monkey. Journal of neurology psychiatric, 3, 9-18.
- THOMPSON, R. (1969). Localization of the visual memory system in the white rat. Journal of comparative physiological Psychology - Monograph, 69, part 2.
- TOMASCH, J. (1954). Size, distribution and number of fibres in the human corpus callosum. Anatomical record, 119, 7-19.
- TREVARTHEN, C. (1972). Specialized lesions: The split-brain technique, in: Methods in psychobiology, vol. II, R.D. Myers (Ed.) (pp. 251-284). London: Academic Press.

- TURCOTTE, M., PTITO, M., LASSONDE, M.C., LEPORE, F. (1978). Effects of unilateral and bilateral lesions of the suprasylvian area on interocular transfer in the cat. Neuroscience abstract, VI, 648.
- TUSA, R.J., PALMER, L.A., ROSENQUIST, A.C. (1975). The retinotopic organization of the visual cortex in the cat. Neuroscience abstract, I, 52.
- WILSON, M.E. (1968). Cortico-cortical connexions of the cat visual areas. Journal of anatomy. London, 102, 375-386.
- WILSON, M.E., CRAGG, B.G. (1967). Projections from the lateral geniculate nucleus in cats and monkeys. Journal of anatomy, London, 101, 677-692.
- WINER, B.J. (1962). Statistical principles in experimental design. New York: Mc Graw-Hill.
- WRIGHT, M.J. (1969). Visual receptive fields in a cortical area remote from the striate cortex of the cat. Nature, 223, 973-975.
- ZEKI, S.M. (1971). Cortical projections from two prestriate areas in the monkey. Brain research, 34, 19-35.